

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



DETERMINACION DE TANINOS EN EPICARPIO DE *Persea americana* G.
(AGUACATE), CORTEZA DE *Psidium guajava* L. (GUAYABO) Y
SEMILLAS DE *Vitis vinifera* DC. (VID).

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

MARTHA MARGOTH JIMENEZ MOLINA
EDGARD ARMANDO LAZO FLORES

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN QUIMICA Y FARMACIA

NOVIEMBRE 2005

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA



©2004, DERECHOS RESERVADOS

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador

<http://virtual.ues.edu.sv/>

SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA

Dra. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

SECRETARIA GENERAL

Licda. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

Lic. SALVADOR CASTILLO AREVALO

SECRETARIA INTERINA

Licda. ANA ARELY CACERES MAGAÑA

COMITE DE TRABAJO DE GRADUACION

COORDINADORA GENERAL

Licda. MARIA CONCEPCION ODETTE RAUDA ACEVEDO

ASESORA DE AREA DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS Y COSMETICOS DE USO HUMANO Y VETERINARIO

Licda. ZENIA IVONNE RODRIGUEZ DE MARQUEZ

ASESORA DE AREA DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

Licda. ARELY CACERES MAGAÑA

DOCENTES DIRECTORES

MSc. ARMANDO NELSON GENOVEZ LEONOR

Lic. GUILLERMO ANTONIO CASTILLO RUIZ

Lic. ALFONSO ARTURO GARCIA MAZZINI

AGRADECIMIENTOS

A NUESTROS DOCENTES DIRECTORES: MSc. ARMANDO NELSON GENOVEZ LEONOR, Lic. GUILLERMO ANTONIO CASTILLO RUIZ y Lic. ALFONSO ARTURO GARCIA MAZZINI, por todo el tiempo que nos dedicaron, orientación, esmero, amistad, apoyo, cariño y entusiasmo, por la confianza que depositaron en nosotros para llevar a cabo este trabajo de graduación.

Licda. ZENIA IVONNE RODRIGUEZ DE MARQUEZ: por su apoyo, consejos y amistad incondicional en los momentos que más lo necesitábamos.

LICENCIADOS Y LABORATORISTAS DE LAS DIFERENTES CATEDRAS Y BODEGAS DE LA FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA, por su valiosa colaboración durante el desarrollo Experimental del presente Trabajo de Graduación.

DEMÁS PERSONAS que de una u otra manera nos brindaron su apoyo y colaboración incondicional para la elaboración de este trabajo de graduación

MARTITA Y EDGARD

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO Tú me has orientado y guiado en mi vida, concediéndome la oportunidad de realizarme como profesional para seguir sirviéndote en otra faceta de mi vida.

A MI FAMILIA le ofrezco este triunfo como un tributo a su amor y sacrificio, dedicación y esmero, les agradezco por haberme orientado incondicionalmente a finalizar esta etapa tan importante. PAPI gracias por saber compartir conmigo todos sus conocimientos y explicaciones. MAMI, gracias por sus consejos y oraciones. A mis hermanos RAFA y ANGELITA gracias por servirme de ejemplos, así como por su amor y apoyo. A mis ABUELITOS por ser parte significativa de mi vida, en especial a mi ABUELITO RAFAEL por haberme fomentado el amor a la farmacia.

A LA FAMILIA VEGA JIMENEZ por ser mi otra familia, gracias por su apoyo, amor y consejo cuando más lo necesité

A LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE por haberme capacitado en los primeros años de mi formación profesional.

A MI AMIGO Y COMPAÑERO EDGARD, así como a su familia, gracias por la amistad, confianza, interés, esfuerzo, paciencia, oraciones y apoyo.

MARTHA MARGOTH JIMENEZ MOLINA

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO: por su inmenso amor y misericordia, por ser la luz que me guía a cada instante, y ser la fuente de mi vida que me llena de fé, fuerza y amor. Tú me has permitido llegar al cumplimiento de este triunfo.

A MI FAMILIA: Por todo su amor, dedicación, tiempo, confianza, consejos e impulsarme a lograr mis metas.

Papi gracias por tu amor, confianza y apoyo en mi vida has sido un ejemplo a seguir, mi amigo, por estar dispuesto a ayudarme en todo momento, sin importar el sacrificio, te amo papá.

A mi madrecita querida por su dulzura, amor, dedicación y apoyo incondicional, que me ha brindado fuerzas y fé en todo momento, gracias por tus oraciones y consejos, Dios te bendiga Mamita linda.

A mis hermanos Rodrigo y Karen por ser parte de mi vida, gracias por todo el ánimo, comprensión, por ser firme apoyo siempre que acudí a ellos.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS: con quienes compartí grandes momentos, a mis amigos de la Iglesia gracias por sus oraciones, consejos y apoyo incondicional.

A MI AMIGA Y COMPAÑERA MARTITA, y a toda su familia por su amistad, cariño, confianza, apoyo, oraciones. Que Dios los Bendiga.

EDGARD ARMANDO LAZO FLORES

INDICE

Resumen

Capítulo	Página
I. Introducción	xiv
II. Objetivos	xvii
2.1 Objetivo General	
2.2 Objetivos Específicos	
III. Marco Teórico	19
3.1 Generalidades de Taninos	20
3.2 Monografía de <i>Persea americana G.</i>	29
3.3 Monografía de <i>Psidium guajava L.</i>	39
3.4 Monografía de <i>Vitis vinifera DC.</i>	51
3.5 Monografía de Acido Tánico	58
IV. Diseño Metodológico	60
4.1 Tipo de estudio	61
4.2 Metodología	61
4.2.1 Investigación Bibliográfica	61
4.2.2 Investigación de Campo	62
4.2.2.1 Universo y Muestra	62
4.2.2.2 Tipo de muestreo	62
4.2.2.3 Período de recolección de muestras	62
4.2.2.4 Recolección de las muestras	63
4.2.2.5 Preparación de las muestras	63

4.2.3	Investigación de Laboratorio	64
4.2.3.1	Extracción de taninos y determinación de tiempo óptimo	64
4.2.3.2	Determinación cualitativa	64
4.2.3.3	Determinación cuantitativa por el método de LOWENTHAL	65
V.	Resultados e Interpretación	67
VI.	Conclusiones	74
VII.	Recomendaciones	77
	Bibliografía	
	Glosario	
	Anexos	

INDICE DE ANEXOS

ANEXO

- 1 Materiales, Equipo y Reactivos
- 2 Preparación de Reactivos
- 3 Figura No.5, Figura No. 6 y Figura No. 7
- 4 Figura No. 8 y Figura No. 9
- 5 Figura No.10 y Figura No.11
- 6 Figura No. 12
- 7 Flujograma de la Determinación Cualitativa
- 8 Flujograma de la Determinación Cuantitativa por el método de LOWENTHAL

INDICE DE FIGURAS

FIGURAS

- No. 1** Estructura química de taninos pirogálicos
- No. 2** Estructura de taninos catecólicos
- No. 3** Estructura de taninos catecólicos
- No. 4** Estructura química de un tanino condensado (biflavano)
- No. 5** Diferentes etapas de la preparación (corte y pulverización) del epicarpio de ***Persea americana G***
- No. 6** Diferentes etapas de la preparación (fragmentación, secado, pulverización) de la corteza de ***Psidium guajava L***
- No. 7** Diferentes etapas de la preparación (corte y trituración) de la semilla de ***Vitis vinifera DC***
- No. 8** Manipulación del Molino Thomas Willey
- No. 9** Equipo de reflujo en serie con las tres especies vegetales
- No.10** Preparación de la muestra con Indigo Carmín antes de valorar
- No.11** Punto final de la valoración con KMnO_4 por método de LOWENTHAL
- No.12** Resultado de la determinación cualitativa

INDICE DE TABLAS

TABLAS	Páginas
No. 1 Partes anatómicas y lugar de recolección de las especies vegetales	62
No. 2 Viraje de color de acuerdo a concentración de taninos en el análisis cualitativo.	65
No. 3 Características físicas y organolépticas de las tres especies vegetales estudiadas en su estado seco.	68
No. 4 Características físicas y organolépticas de las tres especies vegetales obtenida del proceso de molienda guayabo y aguacate) y trituración (vid)	68
No. 5 Resultados obtenidos en la cualificación de taninos por medio de los reactivos ferricianuro de potasio y cloruro férrico	69
No. 6 Resultados obtenidos en la cualificación utilizando tricloruro de hierro	70
No. 7 Resultados de KMnO_4 gastados, a diferentes tiempos, en las dos etapas del método de LOWNETHAL para la especie vegetal del guayabo	70
No. 8 Resultados de KMnO_4 gastados, a diferentes tiempos, en las dos etapas del método de LOWNETHAL para la especie vegetal del aguacate	70
No. 9 Resultados de KMnO_4 gastados, a diferentes tiempos, en las dos etapas del método de LOWNETHAL para la especie vegetal de la vid	70
No. 10 Resultados de la cuantificación de taninos por el método de LOWENTHAL en diferentes tiempos para la especie vegetal del guayabo	71
No. 11 Resultados de la cuantificación de taninos por el método de LOWENTHAL en diferentes tiempos para la especie vegetal del aguacate	72
No. 12 Resultados de la cuantificación de taninos por el método de LOWENTHAL en diferentes tiempos para la especie vegetal de la vid	73

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGIA UTILIZADA

AOAC:	Association Official Analytical Chemist
C:	Carbono
CENTA:	Centro Nacional de Tecnología Agrícola y Forestal
cm:	Centímetro
CO ₂ :	Dióxido de Carbono
ENA:	Escuela Nacional de Agricultura
FeCl ₃ :	Tricloruro de Hierro
Fig. No.:	Figura número
g:	Gramos
g/Kg:	Gramos por kilogramos
GABA:	Ácido Gammaaminobutírico
H:	Hidrógeno
KmNO ₄ :	Permanganato de Potasio
LD:	Dosis Letal
m:	Metro
M:	Molar
meq:	miliequivalentes
mg:	Milígramo
mg/Kg:	Milígramo por kilogramo
mL:	Mililitro
mm:	Milímetro
msnm:	Metros sobre el nivel del mar
n:	Número de electrones que participan en la reacción
N:	Normal
NaCl:	Cloruro de Sodio
O:	Oxígeno
OMS:	Organización Mundial de la Salud
OPS:	Organización Panamericana de la Salud
PM:	Peso molecular
p/v:	Peso sobre volumen
UCA:	Universidad José Simeón Cañas
UES:	Universidad de El Salvador
USAM:	Universidad Alberto Masferrer
µg/mL:	Microgramo por mililitro
°:	Grados
°C:	Grados centígrados
%:	Porcentaje

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad el desarrollo de un método colorimétrico de identificación de taninos en: epicarpio de aguacate, corteza de guayabo y semilla de uva, y un método volumétrico para la cuantificación de taninos en los extractos acuosos de las especies estudiadas. Este método se basa en la oxidación de taninos con una solución de Permanganato de Potasio 0.1 N en presencia de Indigo Carmín como un indicador para mostrar el punto final.

El método consta de dos etapas:

Etapa I: Cuantificar los polifenoles totales en el extracto acuoso por medio de su oxidación con la solución de Permanganato de Potasio 0.1 N.

Etapa II: Cuantificar los polifenoles residuales después del secuestro de los taninos (para esto se utilizó una solución de gelatina 25%), se adicionó una solución de Cloruro de Sodio acidificada para reducir el exceso de gelatina y luego Caolín para ayudar a los taninos a sedimentar y facilitar el filtrado, posteriormente se procedió de igual manera como en la etapa I.

La diferencia de volúmenes gastados de Permanganato de Potasio 0.1 N en ambas etapas indica la cantidad de taninos presentes en la muestra.

La especie vegetal que presentó mayor concentración de taninos fue el guayabo, posteriormente la uva y aguacate respectivamente.

La técnica desarrollada en la presente investigación se considera correcta y relativamente exacta para el estudio de taninos.

I. INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION

El hombre ha buscado desde los tiempos más remotos remedios para curar sus males y se ha valido de cuanto la naturaleza le ofrecía, movido primero por el instinto, después de una forma empírica y posteriormente de una manera técnica. En el transcurso del tiempo, la medicina natural ha abarcado el mundo entero, siendo una alternativa e inclusive una solución a muchas enfermedades.

En la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas constituyen una de las tres causas más comunes de enfermedad y muerte en la población infantil. ⁽¹⁶⁾

Es por ello que los profesionales del área de la salud juegan un papel muy trascendental para dar solución a esta problemática por ello se enfatiza la relevancia del presente trabajo de investigación en lo referente a las especies vegetales *Persea americana G.* (aguacate), *Psidium guajava L.* (guayabo) y *Vitis vinifera DC.* (vid), las cuales, según investigaciones bibliográficas, cuentan con altas concentraciones de taninos que los justifica para seleccionarlos como objeto de estudio, sometiendo a las especies a su respectiva identificación botánica, recolección, tratamiento, establecimiento del tiempo óptimo de extracción de taninos, el cual se obtuvo previo a la determinación cualitativa y cuantitativa, realizando cada extracción en intervalos de tiempo pre-establecidos.

Los taninos por su acción astringente resultan eficaces en el tratamiento de la diarrea contribuyendo a que el organismo puede realizar deposiciones

(cámaras) más secas, sin embargo a pesar de todas las propiedades que presentan hay que tener en cuenta que los taninos son considerados sustancias antinutritivas, ya que pueden provocar que la absorción de algunos nutrientes como las proteínas o el hierro, se vean disminuidos.⁽²⁸⁾

La OMS (Organización Mundial de la Salud) reconoce el uso de las plantas medicinales y sus productos, y el valor que aportan a la hora de satisfacer las necesidades sanitarias a nivel mundial, e insta a que se lleven a cabo más evaluaciones clínicas sistémicas y se establezcan normas más exigentes en lo que respecta a su cultivo y preparación.⁽¹⁶⁾

II. OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar taninos en Epicarpio de *Persea americana* G. (aguacate), Corteza de *Psidium guajava* L. (guayabo) y Semillas de *Vitis vinifera* DC. (vid).

2.2 Objetivos específicos:

- 2.2.1 Recopilar información bibliográfica de: *Persea americana* G. (aguacate), *Psidium guajava* L. (guayabo) y *Vitis vinifera* CD. (vid).
- 5.2.2 Identificar, recolectar y preparar las especies vegetales a estudiar.
- 5.2.3 Analizar cualitativamente, por el método colorimétrico, al ácido galotánico (taninos) en las tres especies definidas.
- 5.2.4 Cuantificar, por método volumétrico, al ácido galotánico (tanino) en las tres especies a estudiar.
- 5.2.5 Establecer el tiempo óptimo de Extracción de ácido galotánico (tanino) en las muestras seleccionadas.
- 5.2.6 Dar a conocer el buen uso de taninos en la fitoterapia como antidiarreico.

III. MARCO TEORICO

3.0 MARCO TEORICO

3.1 GENERALIDADES DE TANINOS

Definición: Los taninos son compuestos fenólicos hidrosolubles de sabor áspero y amargo que abundan en algunas plantas que presentan interesantes propiedades astringentes y anti-inflamatorias, suelen acumularse en las raíces, cortezas, frutos y están también presentes en sus hojas, aunque en menor proporción.

Antiguamente utilizados como colorantes de pieles y alimentos, los taninos son el resultado de la combinación de un fenol y un azúcar. Suelen tener varios usos: la precipitación de la gelatina a través de los taninos sirve para clarificar el vino, como así también la capacidad de precipitar proteínas sirve para el curtido de pieles. En ese sentido, los taninos se intercalan entre las fibras de colágeno, estableciendo uniones que permiten crear una gran resistencia frente al agua y el calor, haciendo que la piel se convierta en cuero. Esta combinación de los taninos con proteínas de la piel, forman precipitados resistentes a la putrefacción, lo cual priva a las bacterias contaminantes de su sustrato nutritivo. Su poder astringente lo hace apto para la cicatrización de heridas, sobre todo administrados en forma de cataplasmas.



Así mismo la precipitación de los alcaloides, tras un envenenamiento atenúa la toxicidad. Estas virtudes se deben a la propiedad que tienen de combinarse a otras sustancias (proteínas, fibras, alcaloides, gelatinas, etc) para originar reacciones fenólicas. Las plantas que tienen taninos y esencias (salvia, menta, etc) son muy útiles como antisépticos y anti-inflamatorios en casos de bronquitis, hemorroides, sabañones, etc. ^{(7), (8), (27), (28)}.

Propiedades de los Taninos: Los taninos proporcionan a las plantas medicinales las siguientes propiedades:

Curación de heridas y cuidado de la piel: Los taninos cumplen una función cicatrizante al acelerar la curación de las heridas y hemostática, al detener el sangrado. La cicatrización se produce por la formación de las costras al unirse las proteínas con los taninos y crear un medio “seco” que impide el desarrollo de las bacterias. Al constreñir los vasos sanguíneos ayudan a la coagulación de la sangre, por lo tanto, contribuyen a la curación de las heridas. La milenrama o el llantén, por ejemplo, son dos plantas que se utilizan con esa finalidad. Entre las numerosas aplicaciones podríamos mencionar:

- El tratamiento de las hemorroides.
- La curación de las úlceras de la boca
- Tratamientos para la garganta irritada
- Cuidado de la piel a parte de estos y muchos más usos en fitoterapia de uso externo estos principios tienen su aplicación en la cosmética y resultan útiles para el cuidado de la piel, ayudando a la curación de granos, espinillas o a la eliminación de la grasa en las pieles.

Detención de la diarrea: Por su acción astringente (que contrae los tejidos y seca las secreciones) resultan eficaces en el tratamiento de la diarrea, contribuyendo a que el organismo pueda realizar deposiciones más secas.

Antioxidantes: Los taninos se consideran antioxidantes por su capacidad para eliminar los radicales libres, previniendo la aparición de numerosas enfermedades degenerativas, entre ellas el cáncer así como también producir el envejecimiento prematuro de la piel como consecuencia de una excesiva exposición al sol.

Antibacterianas: La función antibacteriana de los taninos se produce fundamentalmente al privar a los microorganismos del medio apropiado para que puedan desarrollarse.

Antídotos contra los venenos: La capacidad que tienen estos principios de inhibir la absorción de los alimentos en el tubo digestivo aprovechada, en caso de ingestión de productos venenosos, para impedir que estos entren a la corriente sanguínea. Se utiliza como antídoto para el envenenamiento por alcaloides y sales metálicas. Aunque la utilización de este componente por vía interna pueda producir síntomas gastrointestinales desagradables, su acción positiva en la neutralización de los venenos justifica su uso.

Colesterol: Los taninos reducen el colesterol al inhibir su absorción y expulsarlo a través de las heces. Se ha comprobado cómo la ingestión de plantas ricas en este componente, como la uva o el aceite de oliva, ha permitido una reducción de los niveles de colesterol “malo” (LDL) y triglicéridos y un aumento de “colesterol bueno” (HDL)

Toxicidad de los Taninos: Las plantas medicinales que contienen taninos, utilizadas medicinalmente en las proporciones adecuadas, proporcionan remedios adecuados para el tratamiento de muchas enfermedades. Sin embargo un uso inadecuado de plantas que contienen proporciones inadecuadas de estos componentes resultan tóxicas. ^{(27), (28), (30).}

Clasificación: De acuerdo a sus estructuras moleculares los taninos se diferencian en dos tipos: hidrolizables y condensados. Los primeros son ésteres de ácidos aromáticos carboxílicos, los cuales por hidrólisis ácida o enzimática producen un azúcar y un residuo fenólico de ácido gálico o su dímero, el ácido elágico.

Los taninos condensados no son ésteres, sino unidades de estructuras flavonoides polimerizadas. Los más importantes son las catequinas (flavan 3-ol), las leucoantocianidinas (flavan-3,4-diol) y el producto de su copolimerización, los biflavanos.

Los taninos hidrolizables (también conocidos como Pirogálicos) generan en presencia de cloruro férrico una coloración que va de azul a negro. Por su parte, los taninos no hidrolizables (catecólicos) con el cloruro férrico producen coloración verde.

TANINOS HIDROLIZABLES

Los taninos hidrolizables parecen ser los de mayor distribución en el Reino Vegetal. Generalmente constituyen mezclas complejas que contienen diferentes ácidos fenólicos esterificados en diferentes posiciones. El llamado

ácido tánico comercial es una mezcla de ácido gálico libre y varios ésteres glucosídicos de este ácido. El azúcar presente es generalmente la glucosa, aunque en algunos casos se han identificado polisacáridos.

Los taninos hidrolizables son generalmente amorfos, higroscópicos, de color amarillo parduzco, se disuelven en agua (especialmente caliente) para formar soluciones coloidales.

A mayor estado de pureza son menos solubles en agua y más fácilmente se pueden obtener en forma cristalina. También son solubles en solventes orgánicos polares, pero no así en solventes no polares. De sus soluciones acuosas pueden ser precipitados por ácidos minerales o sales. Las hidrólisis ácida, básica o enzimática son viables. La hidrólisis parcial a menudo ocurre espontáneamente durante el proceso de extracción y purificación.

Este grupo generalmente se divide en: galotaninos que por hidrólisis producen ácidos gálicos como porción fenólica de la molécula, y los elagitaninos, los cuales bajo las mismas condiciones además de ácido gálico generan uno o más de sus derivados, siendo el más importante el ácido elágico.

-GALOTANINOS:

Los galotaninos son ésteres de la glucosa o un polisacárido, con el ácido gálico (3,4,5-trihidroxibenzoico) o el ácido m-digálico.

Algunos de los taninos más característicos que producen por hidrólisis ácido gálico son: galotaninos de la Nuez de agallas; hamamelitaninos extraídos del Hamamelis y cafetanino, producido por hidrólisis del ácido cafeico (3,4-dihidroxicinámico).

- ELAGITANINOS:

Por hidrólisis ácida producen además del ácido gálico, algunos de sus derivados. Estas moléculas no están necesariamente combinadas directamente a la glucosa en el tanino original sino que se forman después de la hidrólisis de los precursores por la ruptura y la reformación de los enlaces lactónicos.

Del Dividivi (*Caesalpinia coreaream* Fam. Leguminoseae), se extrae el ácido chebulágico, que por hidrólisis produce ácido gálico, ácido elágico, ácido chebúlico y glucosa.

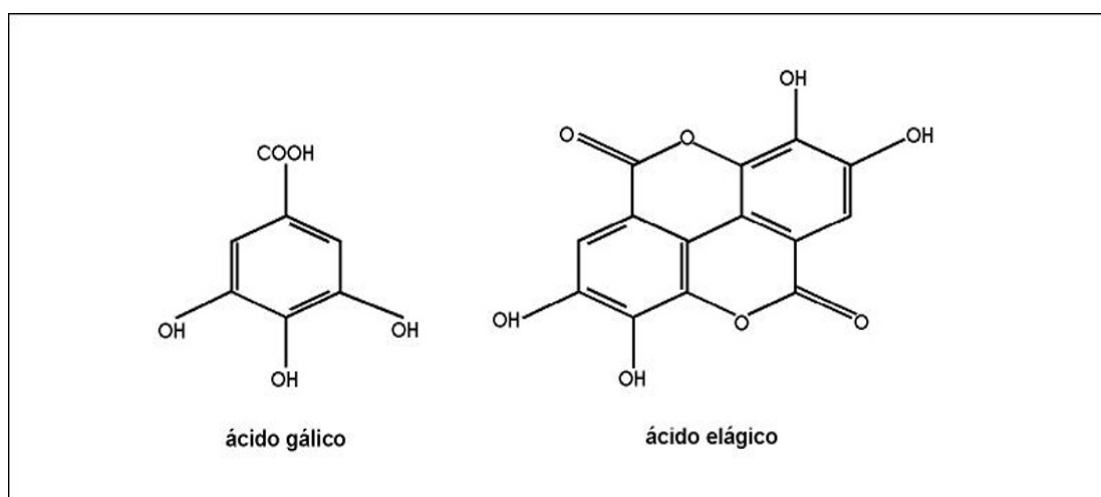


Figura No. 1 Estructura química de taninos pirogálicos.

TANINOS CONDENSADOS

Debido a su gran dispersión en el Reino Vegetal, se ha tomado como característica de este grupo la propiedad de producir antocianidinas y catequinas cuando se calientan en medio ácido diluido.

Las proteínas de los taninos condensados dependen de la naturaleza y de la manera como se enlazan las unidades moleculares, pero sobre todo, del peso molecular. Taninos condensados o flobataninos se encuentran presentes en las cortezas de quina, de pinos y coníferas cedros, quebrachos, té, etc.

- **CATEQUINAS** (Flavan-3-oles): Las catequinas generalmente no existen como glicósidos en la naturaleza. Los miembros más comunes de este grupo difieren sólo en el número de hidroxilos en el anillo B, los cuales nunca están metilados. El término catequina se refiere específicamente al flavan-3-ol, el cual tiene dos hidroxilos en el anillo lateral.

Todas estas sustancias tienen dos átomos de carbono asimétricos.

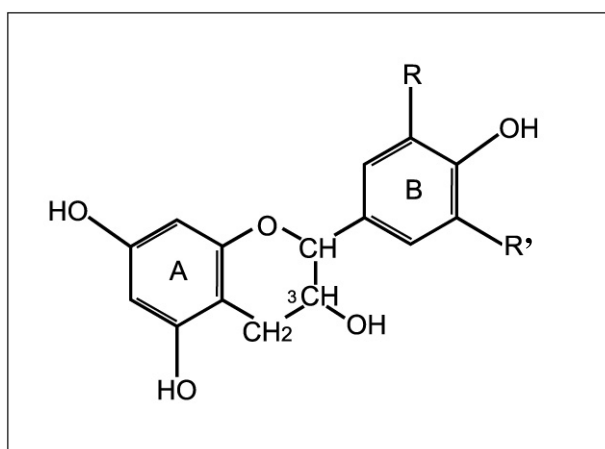


Figura No. 2 Estructura química de taninos catecólicos

R = OH R' = H Catequina
R = R' = OH Galocatequina

- **LEUCOANTOCIANIDAS** (Flavan 3,4 dioles)

Este término, así como también el de leucoantocianina, se ha utilizado indistintamente para denominar aquellos productos naturales que por hidrólisis ácida en caliente generan antocianidinas.

La principal diferencia entre esta clase de compuestos y las catequinas reside en que cuando se calientan con soluciones ácidas, las últimas originan productos insolubles de color amarillo oscuro, de alto peso molecular, mientras que los flavan-3,4-dioles producen además de estos flobafenos, algunas antocianidinas.

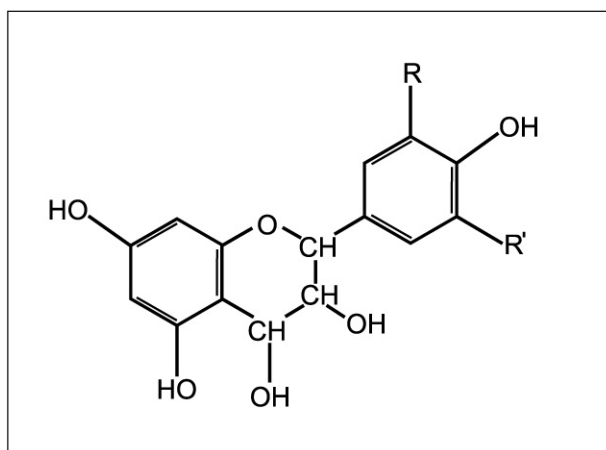


Figura No. 3 Estructura química de tanino catecólico
R = OH, R' = H: Leucocianidina
R = R' = OH: Leucodelfinidina

- BIFLAVANOS

Estos son dímeros en los cuales la molécula de un flavan-3-ol está unida a un flavan-3,4-diol (generalmente leucocianidina o leucodelfinidina)

Algunos lo denominan protoantocianidinas, considerándose como intermediarios en la formación de taninos condensados. Los biflavanos con un peso molecular por encima de 500, exhiben ciertas propiedades de los taninos, como por ejemplo, el poder astringente.

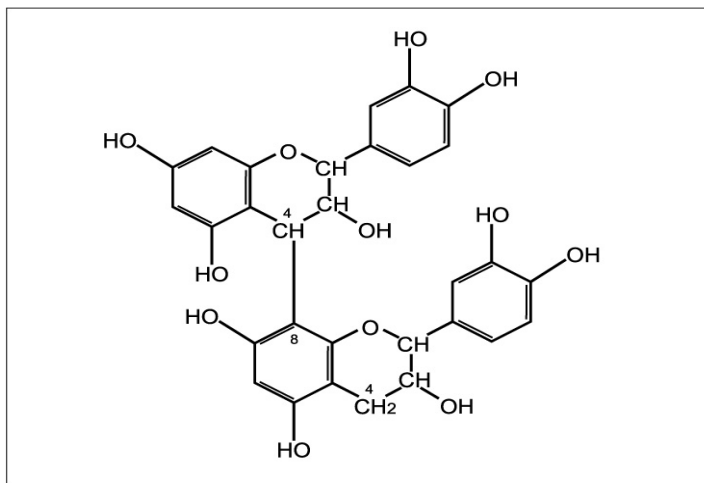


Figura No. 4 Estructura química de un tanino condensado (biflavano) ⁽¹⁾

Ventajas e inconvenientes

Los taninos son sustancias con propiedades astringentes y anti-inflamatorias. Al ser capaces de secar y desinflamar la mucosa del tracto intestinal, resultan muy eficaces en el tratamiento de la diarrea.

Además, gracias a la actividad astringente ayudan también a que la sangre coagule, por lo que los taninos presentan una acción anti-hemorrágica local, debido a la vasoconstricción que producen, y así mismo resultan beneficiosos en el tratamiento de las hemorroides. ^{(27), (28), (30).}

3.2 Monografía de *Persea americana* G.

Familia:

Lauraceae.

Sinónimos:

Laurus persea L.

Persea persea C.

Persea gratissima G. f.

var. vulgaris M.

var. oblonga M.

var. macrophylla M.



Nombres Comunes

México: Aguacate oloroso (Veracruz), Aguacate Zihene (Oaxaca), aguacatillo (Jalisco, Michoacán, Veracruz), auácatl (náhuatl, México), cupanda (Purépecha, Michoacán), Kirtum (mixe Oaxaca), on (maya, Yucatán), páuatl (náhuatl, Morelos, Veracruz), tzantzan (otomí Oaxaca), xinene (zapoteco, Oaxaca).

Descripción Botánica

Árbol grande o de tamaño mediano, frecuentemente de 20 m de alto, con una copa muy densa, redondeada o alargada, y ramas jóvenes glabras, puberulentas o pilosas, frecuentemente glaucas. Hojas con pecíolos delgados de 2 a 6 cm. de largo, de ovals a elíptica, obovado-ovales o algunas veces ovadas; la mayoría de 10 a 30 cm de largo, agudas o acuminadas; desiguales en la base y de agudas a redondas, cartáceas,

penninervias, verde obscuras en la haz, frecuentemente lustrosas, pálidas y glaucas por el envés, glabras, casi glabras o pilosas, con pelos cortos y esparcidos, especialmente a lo largo de las nervaduras. Inflorescencias, panículas densamente grisáceo-puberulentas o séricas, pocas o muchas, cerca de las terminaciones de las ramas de 6 a 20 cm de largo, pedunculadas; los pedicelos delgados, de 3 a 6 mm de largo, perianto pálido.

Originaria del Caribe, Guatemala y México. Crece en altitudes de 100 a 2600 m.s.n.m. Cultivada en huertos familiares o bosques caducifolio (Oaxaca); bosque de encino (Chiapas); bosque de pino-encino (Guerrero, Morelos, Tamaulipas); bosque templado húmedo o mesófilo (Chiapas); Valle (Chiapas, Jalisco, Querétaro); zonas perturbadas por actividades humanas (Veracruz).⁽¹⁰⁾

Hábitat:

Originario de América Central, su cultivo se ha extendido a otras regiones tropicales y subtropicales del planeta. En España, se cultiva en los valles subtropicales del mediodía peninsular en las provincias de Granada y Málaga y en las Canarias.⁽¹⁷⁾

Partes Utilizadas:

Los frutos (pulpa y semillas) y las hojas.

Historia

El auácatl o aguacate es un árbol originario de América. Los antiguos mexicanos denominaron auácatl al fruto y aucaquáhuatl al árbol, aunque la misma planta también recibió el nombre de páuatl. La etimología del nombre

es incierta: la palabra auácatl se emplea en la lengua náhuatl también para designar a los testículos quizá por asociación morfológica con el fruto cuando cuelga en el árbol. Desde tiempos remotos esta planta ha sido valorada por sus propiedades alimentarias y medicinales. El fruto, muy estimado por su aroma y exquisito sabor, le dió a la planta el calificativo de ***Persea gratissima***, según la nomenclatura botánica de otros tiempos.

Para los indígenas informantes de fray Bernardino de Sahagún en el siglo XVI, el uso medicinal del auácatl se limitaba a su semilla o cuesco, el cual, molido y untado, era benéfico en el tratamiento de infecciones de las orejas, para las postillas y la sarna, contra las llagas podridas y lesiones del cuero cabelludo y caspa. La única contraindicación en el uso del aguacate, según esta misma fuente, se refiere a que no debían usarlo las mujeres durante el tiempo en que amamantaban a sus hijos; para ellas, el consumo de fruto del aguacate estaba prohibido, porque al hacerlo: “causan cámaras (diarreas) a los niños que amamantan”.

Las características y propiedades del auaca-guáhuatl o “árbol parecido al encino y que da fruto”; lo prefiere al “ahoácatl del monte” y al “tlalahoácatl o ahoácatl chico”, que eran consideradas variedades del mismo árbol. Las hojas del aguacate se califican como olorosas y de “temperamento caliente y seco en segundo grado”, según la clasificación característica de la medicina española de aquel entonces de corte galenohipocrático. Tales propiedades hacen a las hojas idóneas para ser empleadas en lavatorios. El fruto, también “caliente”, excita –dice protomédico- extraordinariamente el apetito venéreo y aumenta el semen. Probablemente desde entonces se estableció

la relación entre supuestas propiedades afrodisíacas atribuidas al fruto y el nombre indígena de la planta (testículo) que origina la creencia que todavía prevalece en nuestros días. Como producto medicinal del aguacate el aceite obtenido por prensado de las semillas, benéfico en el salpullido y las cicatrices, favorables a los disentéricos porque lo halla astringente y, por último, el mismo aceite evita que los cabellos se partan.⁽¹⁰⁾

Esta información básica y original, recabada por los españoles de los indígenas –médicos o informantes–, sobre las propiedades del aguacate, fue transmitida en las obras médicas e históricas de todo el período colonial, con algunas modificaciones que el léxico fue permitiendo.

El aguacate, además de despertar el apetito venéreo, cura los empeines y las diarreas con sangre y evita la horquilla. El tratamiento de la estranguria y la disentería, recomendando la infusión por vía oral.⁽²⁶⁾

Durante el siglo pasado el uso medicinal que pudiera hacerse de tal célebre fruto interesó a los científicos mexicanos, que para entonces, los usos medicinales del aguacate habían aumentado y todas sus partes figuraban en la farmacopea indígena, la parte más importante era la cáscara del fruto por antihelmíntica, y le atribuye el efecto a la resina y al tanino encontrados en el epicarpio, tal producto es solo vermífugo y no vermífuga. Se considera peligrosa la utilización de infusiones de la semilla con fines tónicos y administrada por vía oral, ya que se afirma que contiene principios que desarrollan el ácido cianhídrico. Aunque se reitera que el aceite de la semilla está indicado en las inflamaciones de la piel y los procesos reumáticos, se le atribuyen a la planta, otros usos como el cocimiento de

semillas para hacer desaparecer el dolor de muelas, el cocimiento de hojas contra las calenturas intermitentes (paludismo) y con base en las investigaciones de un autor francés, le adjudican propiedades emenagogas y abortivas.⁽³⁾

La utilidad terapéutica del aguacate como antipalúdico, antiespasmódico, emenagogo y antihelmíntico, las hojas y la corteza del aguacate tienen virtudes pectorales, estomáquicas, emenagogas, resolutivas y antiperiódicas; que la pulpa es excitante y que precipita la madurez de los tumores; que la semilla es útil para curar ciertas neuralgias y que el epicarpio se usa como vermífugo; se dice que las semillas son antihelmínticas pero que su mayor utilidad está en el tratamiento de la neuralgia intercostal.⁽¹⁴⁾

Autores posteriores no sólo se limitaron a transcribir esta dudosa información ya conocida en los escritos del siglo XIX, sino que en algunos casos, y con propósitos de originalidad, modificaron algunos de los mismos conceptos.

Se señaló que en Yucatán se le atribuyen propiedades expectorantes, antihelmínticas, antiperiódicas y emenagogas, y que la creencia en su propiedad afrodisíaca se deriva sólo del nombre, el aguacate es un afrodisíaco excelente, pues se ha visto que después de su uso aumenta la tonicidad de los órganos genitales, además, como alimento de los diabéticos, por no poseer azúcar ni almidón, no debe usarse en las heridas, pues aumenta la superación de las mismas y previene de que sea comido en caso de padecer blenorragia, sin explicar el motivo.

Los usos del aceite de la semilla como producto útil para suavizar la piel y cicatrizar las heridas; la cáscara la recomienda como antidisentérico y vermífugo y la infusión de la semilla, en lavados, para combatir la blenorragia, también en otros países del continente americano se emplea la cáscara del fruto, en emplastos, para tratar infecciones cutáneas.⁽³⁾

Usos Etnomédicos

En México, se emplean las hojas, la cáscara del fruto y la semilla. El aceite extraído de la semilla por compresión se usa desde hace siglos para el tratamiento del cabello reseco y otros males del cuero cabelludo; también como ungüento para aliviar el dolor y suavizar la piel de zonas lastimadas. La cáscara del fruto, seca y molida, se usa como antidisentérico, al igual que la infusión con base en sus hojas empleadas para lavar padecimientos infecciosos e inflamatorios de la piel. La misma infusión se utiliza en el tratamiento de diversas diarreas infecciosas y en casos de indigestión. Por último, y según la medicina tradicional mexicana, la infusión de cáscara de aguacate sería benéfica en el tratamiento de parasitosis intestinales.

La información bibliográfica reciente sobre estudios fitoquímicos y farmacológicos del aguacate demuestra la presencia de compuestos con actividad antimicrobiana en la cáscara del fruto y en la semilla. Estas investigaciones fundamentan el amplio uso que la población hace de este vegetal para combatir diversos padecimientos infecciosos. Principalmente del aparato digestivo y de la piel. Sin embargo, es necesario, conocer con mayor exactitud la utilidad de tales productos en la clínica. El uso específico del aguacate en el tratamiento de la parasitosis intestinal, como vermífugo,

no se ha demostrado experimentalmente, por lo que se requiere de investigaciones al respecto de la importancia epidemiológica de tales padecimientos en México. ⁽¹⁰⁾

Química

El estudio químico del aguacate ha estado dirigido fundamentalmente hacia el fruto en vista de su valor alimentario. La pulpa y la semilla son ricas en ácidos grasos tales como: oleico, linoleico, palmítico esteárico, linolénico, cáprico y mirístico que forman el 80% del contenido graso del fruto. ⁽²²⁾

El aceite de la semilla es abundante en tocoferol. Otros productos presentes en el fruto son el escualeno y un grupo numeroso de hidrocarburos alifáticos y terpénicos, esteroides (especialmente β -sitosterol) y un poliol no saturado. Respecto a los aminoácidos existentes en la pulpa, se tienen: el ácido aspártico y el glutámico, acompañados de leucina, valina y licina. Se ha demostrado en el fruto la existencia del ácido gammaminobutírico (GABA) en cantidades importantes. De entre los glúcidos sobresale la d-perseita o D- α -manoheptita y la D-manoheptulosa y el persiteol o D-glicerol, (+)-galactoheptitol. La protocianidina, la carnitina y un alto contenido en carotenoides en la semilla. Las hojas de este árbol contienen primordialmente un aceite esencial amarillo verdoso, compuesto de estragol, (+)-pineno, cineol, transanetol, alcanfor y trazas de ácido enántico, gammametilionona, betapineno y limoneno. Los extractos acuosos a base de hojas de aguacate, además de su alto contenido en aceite esencial, poseen dopamina y serotonina, flavonoides (quercetol), perseita, persiteol y un principio amargo llamado abacatina. ⁽¹⁰⁾

Farmacología y Actividad Biológica

El mesocarpio del fruto es rico en fósforo, hierro, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico, por lo que su contenido cremoso es valorado como producto alimenticio.

Algunos extractos orgánicos de las semillas de aguacate poseen actividad antimicrobiana sobre *Escherichia coli*, *Micrococcus pyogenes*, *Sarcina lutea* y *Staphylococcus aureus*.⁽²²⁾

Por otra parte, los compuestos alifáticos de cadena larga, aislados de la cáscara del fruto, como el 1,2,4, trihidroxi-n-heptadeca-16-eno, han demostrado actividad bactericida sobre microorganismos gram positivos como *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus*.

Se ha reportado la actividad anticancerosa de extractos de hojas y de tallos frescos de aguacate en animales con tumores trasplantables de adenocarcinoma 755 y las propiedades citotóxicas, in vitro, de algunos de los compuestos químicos aislados del fruto.⁽¹⁰⁾

Propiedades e Indicaciones:

La pulpa del fruto del aguacate contiene de un 25% de lípidos (grasa), constituidos por los ácidos oleico (monoinsaturado) y palmítico (saturado), además de glúcidos, proteínas, sales minerales y vitaminas. Destaca especialmente su elevado contenido en hierro y en vitamina B₆. Tiene propiedades antianémicas, hipolipemiantes (hace descender el nivel de colesterol en la sangre, posiblemente debido a su elevada proporción de ácidos mono y poliinsaturados) y digestivas. Su consumo está indicado en caso de anemia, agotamiento, aumento de colesterol, hipertensión, gastritis y úlcera gastrointestinal.

El **Aceite** de aguacate, cuyas aplicaciones más destacadas son:

- **Afecciones de la piel:** eccemas, irritaciones químicas o mecánicas, piel seca o agrietada. Aplicado diariamente sobre la piel del vientre, evita las estrías de las mujeres embarazadas. Hidrata y embellece el cutis, por lo que forma parte de numerosos preparados de belleza y cosméticos.
- **Elimina la caspa,** detiene la progresión de la calvicie, fortalece y suaviza el cabello.
- **Alivia los dolores reumáticos,** articulares y musculares. Se aplica en fricciones.

Las **Hojas** del árbol del aguacate son ricas en sustancias tánicas. En México y en los países centroamericanos se utilizan en infusión como digestivas y carminativas (antiflatulentas). También se emplean contra los dolores de cabeza, aplicándolas calientes sobre la frente, aunque desconocemos si esta costumbre tiene fundamento científico.

Las gruesas **Semillas** del aguacate, se aplican machacadas en cataplasmas para madurar abscesos, furúnculos y panadizos. El agua de este mismo cocimiento se usa contra la disentería y los parásitos intestinales.

Preparación y Empleo:

Uso Interno

- **Infusión:** Se prepara con 4 o 5 hojas grandes por litro de agua. Se puede tomar varias tazas diariamente.
- **Decocción:** 8 – 10 semillas machacadas. Hervir hasta que se forme una pasta ligera. Se filtra y del líquido se toma media taza 3 veces al día.

Uso Externo

- **Aceite de aguacate:** Para extraerlo se dejan madurar los frutos hasta que estén aparentemente podridos. Se hierven en un caldero con agua, y el aceite que sobrenada se recoge con una cuchara. Posteriormente se filtra con un lienzo para eliminar las impurezas. Este aceite se aplica en fricción sobre la piel de la zona afectada, o sobre el cuero cabelludo.
- **Cataplasma** con la pasta obtenida de la decocción de semillas que se prepara para uso interno. ⁽¹⁷⁾

3.3 Monografía de *Psidium guajava* L.

Familia:

Myrtaceae.

Sinónimos:

Psidium aromaticum L

Psidium pomiferum blanco

Psidium pyriferum jacq

Psidium sapidissimum L.

Nombres Comunes

Brasil: guayabo, guayabo blanco, Aracá, A. Felpudo, goiaba, dijamboé.

Colombia: Guayaba. **Costa Rica:** Guayaba. **Cuba:** Guayaba, guayabo, guayaba cotorrera, guayaba del Perú. **El Salvador:** guayaba (o).

Guatemala: Guayaba, Cak, Ch'amxuy, coloc, Pat'a, Posh. **Honduras:**



Guayaba. **México:** Guayaba colorada, guayaba china, guayaba de venado, guayaba peruana, guayaba perulera. **Nicaragua:** Guayaba, guayaba de gusano. **Panamá:** Guayabo agrio, guayaba, guayaba nulu, purijo. **República Dominicana:** guayaba.

Descripción Botánica:

Arbusto perenne o árbol, con una corteza muy peculiar (de color chocolate pálido) que se desprende en delgadas escamas; las ramas jóvenes poseen cuatro ángulos.

Hojas elípticas u oblongas, 4 – 12 cm de longitud y 3.5 – 4.5 cm de ancho, venación prominente, 12 – 16 nervios laterales de cada lado. Pedúnculos axilares, pubescentes, 1 – 3 flores pubescentes. El cáliz envuelve las yemas, pétalos 1.5 – 2 cm de longitud. Baya en forma de pera o globosa. La madera es chocolatosa o rojiza. Es cultivada a través de los trópicos, es abundante en áreas de pastoreo y en matorrales de áreas secas.

Este árbol es nativo de América tropical. Es difícil precisar el lugar de origen; se estima que es del sur de México o del Amazonas colombiano, por su fruto, usado para preparar jaleas y postres, los españoles y portugueses llevaron semillas a sus colonias, que luego fueron mejoradas y cultivadas en Asia y África. Existen más de 90 variedades; la mayor producción está en la India, Brasil, Colombia, Cuba y México. El uso medicinal de las hojas es precolombino; las hojas son ácidas y astringentes y muy olorosas, curan la sarna y suelen usar de ellas en lavatorios; la corteza es fría y seca, Por su ejemplo en atención primaria de salud para enfermedades comunes, se ha incluido en el Programa Nacional de Plantas Medicinales de Guatemala para su desarrollo. ⁽¹⁰⁾

Hábitat:

Originario de la zona tropical del continente americano, desde México hasta Brasil. En la actualidad se cultiva en las zonas cálidas de América, África y Asia.

Partes Utilizadas:

Las hojas, la corteza de las raíces y los frutos. ⁽¹⁷⁾

Historia

La guayaba es una planta oriunda de la América Tropical y desde los primeros años de la llegada de los españoles al continente americano los cronistas de la época reseñan la presencia de la misma y su utilización como alimento y medicina.

La importancia de esta planta en las culturas autóctonas del Nuevo Mundo; “El guayabo es un árbol que los indios precisan, y hay mucha cantidad de estos árboles en Cuba y otras islas o en la tierra firme es fruta de buen olor y sabor o parece bien, y la madera es buena. Hay muchos guayabos salvajes; pero son menores que los que se cultivan, en lo cual tienen mucho cuidado los indígenas”.

“La fruta más general que se halla en estas Indias es la que en la lengua de la isla Española se llama guayaba. El árbol que la produce comúnmente es de la grandeza de un naranjo, sin embargo los hay mayores y menores, unos tan crecidos como nogales, y otros tan bajos que apenas levantan dos codos de la tierra; pero todos grandes o pequeños dan frutos. La guayaba fue utilizada como medicina por el Ejército Libertador Cubano durante la Guerra de Independencia en el siglo XIX. En la obra “El Médico Botánico Criollo” hace referencia al uso de esta planta en Cuba contra las indigestiones, los resfriados y enfermedades cutáneas. ⁽¹⁰⁾

Usos Etnomédicos

En Cuba, las hojas se usan como astringente para curar las llagas. Los leños se usan en la diarrea y los cogollos en los resfriados. La raíz y las hojas fortalecen al estómago. ⁽²⁰⁾

En república Dominicana, Haití, Bahamas, Trinidad y Jamaica se usa para tratar la diarrea.

En México, la corteza se usa para la disentería, y el fruto como digestivo. La corteza ha sido usada por los aztecas como antidisentérico y las hojas contra mange. La fruta seca en las islas Canarias se usa para hemorroides. Los botones son usados para diarreas, las hojas como cataplasma para la obstrucción del bazo e hinchazones.

En Guatemala, la decocción de hojas y la corteza se usa por vía oral para tratar afecciones digestivas (diarrea, disentería, cólico, vómito) enfermedades dermatomucosas (fístulas, leucorrea, piodermia, raspones, tinea, úlceras), diabetes, hemorragia, hinchazón, uretritis y resfriados; por vía tópica se recomienda para tratar afecciones de la piel, asma y lengua inflamada.

En El Salvador, se usa como antidiarreico. Las raíces se emplean contra hidropesías, tomando el cocimiento por largo tiempo. Es astringente, antiparásito, resolutivo y antiespasmódico. Para la diarrea se usa horchata de hojas, flores y frutos verdes (todo fresco), cáscara y raíz machacadas en agua corriente.

En Nicaragua, es utilizada para el tratamiento de las diarreas, disentería, como antihelmíntico, y para tratar vómitos y dolores de estómago. ⁽¹⁰⁾

En Costa Rica, las hojas se usan por vía externa en forma de baños para la curación de úlceras. La decocción de fragmentos de la corteza, del leño y raíz se usa contra la diarrea. La decocción de la fruta fresca, casi madura, posee una acción antidiarreica eficaz. Se informa que la decocción de las flores y de la corteza del árbol es eficaz para las amebas y que posee, además, una acción emenagoga. Los frutos tienen amplio empleo en confitería y repostería. ⁽¹⁵⁾

En Panamá, se usa como antidiarreico y antidiabético. Se prepara una decocción concentrada con la corteza fresca para la diarrea. Para la diabetes, se toma el té preparado con las hojas. El fruto se come fresco y se usa para elaborar refrescos, dulces y jaleas. ⁽¹⁰⁾

En Colombia, las hojas se consideran estimulantes y antiespasmódicas. La corteza y las hojas sirven para la disentería y diarrea. Es un remedio cuando los dientes se destemplan. Los cogollos y las hojas son tónicos de cabello, evitan la alopecia. Los frutos se usan en diarrea y disentería y las semillas para la diabetes. ⁽⁹⁾

En Brasil se usa como astringente, antiulceroso, antidiarreico y hepatoprotector en las infecciones de la boca y de la garganta, enfermedades de las vías respiratorias, desarreglo menstrual y hemorroides. Además, se le atribuyen propiedades antidiarreicas, anileucorreicas y antiulcerosas. Las raíces se usan para problemas estomacales y cutáneos, la infusión de hojas se utiliza para diarrea y problemas hepáticos. La corteza

del tronco se usa contra catarro intestinal, como estomáquico, para el lavado de úlceras, leucorrea y en irrigación vaginal. Como buches y gárgaras, se usa una decocción para afecciones de la boca y garganta.

En Perú, la corteza se usa para dolores de estómago, y como antihemorrágico, antidiarreico y astringente.

En África Occidental, se dan usos similares a los mencionados previamente.

La corteza de la raíz se usa para la diarrea de los niños en la India. El fruto es laxante.

A las hojas y corteza se les atribuyen propiedades antibacteriana, antieméticas, antiinflamatorias, antihelmínticas, antisépticas, antitusivas, astringentes, carminativas, espasmolíticas y tónicas. El fruto se usa para aliviar la congestión respiratoria, se le atribuyen propiedades astringentes, febrífugas y desinflamantes.

La fruta madura se come fresca, cocida y en jalea; el mesocarpio es agrídulce, con una graduación Brix de 9 – 11.3. la corteza es amarilla y se utiliza para curtir pieles y teñir seda y algodón. El árbol se usa de sombra del café. La madera es amarillo – rojiza, fibra fina, compacta, pesada fuerte y durable.

Química

Se han reportado los siguientes compuestos en diferentes partes de ***Psidium guajava* L.**: amritósido (cumarina), α - y β - amirina, arabinosa, ácido arjunólico, aromadendreno, ácido asiático, ácido protobásico, β -bisaboleno, ácido bráhmico, δ -cadineno, calameneno, oxalato de calcio, canfeno, β -cariofileno, casuarinina, 1,8-cineol, ácido –trans-cinámico, curcumeno, α - y

β -copaeno, p-cimeno, daucosterol, ácido elágico y sus derivados, eugenol, ácido gálico, farneseno, guaijaverina (flavonoide), guavina A,B,C,D, leucocianidina, α - y β -humuleno, (+)-limoneno, γ -muuroleno, pedunculagina. Ácido maslínico, lupeol, quercetina, α - y β -pineno, β -sitosterol, stachiurina, strictinina, telimagrandina I, ácido dihidroxiursólico, alcaloides: zeatina, cedrol, guaiol, longifoleno y nerolidol. El fruto es rico en vitamina C.

Otros compuestos registrados en las partes aéreas de esta planta son: ácido cinamoil-grandiflórico, ácido-ent kaur-16-eno-19-oico y estigmast-22-en-3-OI.

Los frutos son ricos en vitaminas B₁ y B₂.

También se encuentran en las hojas y cáscaras aceites esenciales, flavonoides y alcoholes sesquiterpénicos y ácidos triterpenoides.

Farmacología y Actividad Biológica

Se han registrado las siguientes actividades en diferentes partes de *Psidium guajava* L.: actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella flexneri*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, inhibición del glutamato piruvato transaminasa en hepatocitos de rata, actividad antiespasmódica, relajante de músculos lisos, antihiperглиcémica, actividad antilipolítica, inhibición de la liberación de acetilcolina, reducción de la actividad espontánea, actividad espasmolítica, actividad antiviral contra el virus de Mosaico del tabaco, inhibición de la motilidad intestinal, efecto antigonadotropina, actividad anti-HCG, y efecto sobre el ciclo menstrual. ⁽¹⁰⁾

La actividad sedante del extracto etanólico al 80% en el ratón por apreciación de la actividad motora. Esta se determinó por la medida de los desplazamientos horizontales con un aparato Varimex. Las dosis se expresaron en peso de planta seca.

Probada, in vivo, en el ratón, la planta disminuye de manera significativa el tránsito intestinal, con una relación efecto-dosis. Muestra además una actividad antibacteriana, in vitro, sobre ***Proteus mirabilis***, ***Shigella dysenteriae***, ***Escherichia coli***, ***Salmonella typhi*** y ***Staphylococcus aureus***, es descrita como pesticida.

Estudios antimicrobianos in vitro demuestran que la maceración hidroalcohólica de las hojas es activa contra ***Shigella dysenteriae***, ***Escherichia coli***, ***Salmonella typhi***, ***Staphylococcus aureus*** y ***Streptococcus pneumoniae***, ***Shigella flexneri*** y ***Pseudomonas aeruginosa***; pero no es activa contra ***Vibrio cholerae*** ni contra ***Neisseria gonorrhoeae***. En un estudio del espectro de inhibición se demostró que la maceración hidroalcohólica inhibe 80% de cepas de ***Escherichia coli***, ***Shigella dysenteriae***, ***S. pyogenes*** y ***Salmonella typhi***. El mejor disolvente es etanol y la CIM 5mg para ***Salmonella typhi*** y ***Staphylococcus aureus***.

Estudios antibacterianos in vivo no demuestran reducción del tiempo de curación en un modelo experimental de queratoconjuntivitis de cobayo por ***Shigella dysenteriae***. El extracto acuoso de raíz y hojas es antibacteriano, actividad atribuida a los flavonoides (avicularina, guayaverina y quercetina).

Estudios antifúngicos in vitro demuestran que la maceración hidroalcohólica de las hojas tiene actividad contra ***Candida albicans***, ***Candida krusei***,

Candida parapsilosis y **Candida stellatoidea** con una CIMD de 1-2 mg. En la decocción acuosa de las hojas se encontró actividad únicamente contra **epidermophyton floccosum** de seis dermatofitos patógenos ensayados. ⁽⁹⁾ Estudios antiprotozoáricos in vitro demuestran que la infusión de las hojas es activa contra **Trichomonas vaginalis** que podría atribuirse al ácido psidiólico que tiene actividad antiprotozoaria y contra **Mycobacterium phlei**. Las hojas son activas contra **Plasmodium falciparum**, en el extractoapolar (diclorometano) con una CI50 de 10-49 ug/ml y en la polar (metanol) de 50-99 ug/ml. ⁽¹¹⁾

Por su contenido de taninos y su actividad astringente, es efectiva en el tratamiento de diarrea, indigestión y espasmo abdominal. La actividad antidiarréica se atribuye a las quercetinas presentes en las hojas y corteza, que tienen una definitiva acción antsecretoria en la liberación de acetilcolina, que no es reversible por naloxano; este efecto se debe al bloqueo de los canales de calcio o a la inhibición del sistema enzimático responsable de la síntesis de prostaglandinas, que se relaciona con la liberación de acetilcolina. En el ratón se demostró que el extracto etanólico disminuye el tránsito intestinal con una relación dosis efecto: la administración oral del extracto provoca una disminución significativa de la actividad motora durante 90 minutos.

Se reportaron actividad antidiarreica en la fracción metanólica del extracto de los frutos inmaduros de **Psidium guajava L.** Esta fracción causó una disminución en la motilidad gástrica en un modelo experimental e inhibió la liberación de acetilcolina del íleo aislado de cobayo. Esta fracción también inhibió significativamente el crecimiento de diferentes cepas de **Shigella spp** y **Vibrio cholerae**.

El extracto metanólico contiene cinco glicósidos de quercetina que han demostrado actividad espasmolítica e inhibidora de la peristalsis in vitro. El extracto etanólico de las hojas demostró un efecto narcótico en el ratón a dosis de 3.3-6.6 mg/kg por vía intraperitoneal; la actividad parece deberse a un flavonoide, El jugo del fruto administrado intraperitonealmente a ratones normales y aloxanizados produce un efecto hipoglucemiante a dosis de 1 g/kg; la misma actividad se observó en individuos sanos. Los extractos etanólico, acuoso y butanólico de las hojas demostraron inhibición de los niveles de glucosa del plasma y mejoran la tolerancia a la glucosa en ratas diabéticas aloxanizadas en dosis de 200 mg/kg; así mismo, estos extractos suprimieron la lipólisis inducida por adrenalina en células grasas del tejido adiposo del epidídimo de ratas.

Las hojas han demostrado actividad contra hongos fitopatógenos (*Drechslera oryzae*, *Dysdercus cingulatus*, *Ustilago hordei* y *Ustilago tritici*) y virus del Mosaico del Tabaco.

La decocción de hojas de *Psidium guajava* L. no mostró acción inhibidora intestinal. Los de este trabajo plantean que la actividad antidiarreica atribuida popularmente a estas decocciones, debe estar relacionada con la presencia de taninos (hasta un 10%) en las mismas.

El estudio del extracto alcohólico de las hojas de esta planta, que contiene flavonoides, mostró una inhibición (tipo morfina) de la liberación de acetilcolina en una preparación in vitro de íleo de cobayo, conjuntamente con un incremento del tono muscular que fue gradualmente disminuyendo. El extracto inhibió las contracciones espontáneas del íleo en una respuesta dosis dependiente.

A las hojas de esta planta también le han sido estudiados sus efectos sobre el sistema nervioso central, particularmente la actividad sedante. Un extracto etanólico al 80% administrado por vía oral en ratones provocó una disminución significativa, dosis dependiente de la actividad motora. También se observó una disminución significativa de la actividad motora en comparación con el grupo control, tratado con diazepam por vía intraperitoneal.

Al extracto etanol-agua (1:1) de las hojas secas se le ha demostrado un efecto antihiper glucémico (en ratas con hiper glucemia inducida por aloxano). In vitro se le detectó en el mismo extracto un efecto antilipolítico. En el jugo de guayaba también se le ha demostrado en estudios in vivo, en ratones, y en voluntarios sanos y diabéticos, un efecto hipoglucemiante.

Al fruto se le atribuye actividad abortiva, la hoja fresca no tiene actividad diurética ni antihipertensiva ni efecto cromotrópico positivo.

Se aportan actividad antimicrobiana y antimutagénica con la actividad hipoglicémica, pero esta planta no influía en los niveles plasmáticos de insulina. ⁽¹⁰⁾

Propiedades e Indicaciones

Las **Hojas** y la **Corteza** de la raíz del guayabo contienen abundantes sustancias tánicas. En América Central se vienen empleando desde tiempo inmemorial para combatir las diarreas y la disentería.

Aplicada localmente en forma de enjuagues bucales y de gargarismos, su decocción también resulta útil en caso de estomatitis (inflamación de la mucosa bucal) y de faringitis.

Los **Frutos** contienen mucílagos, pectinas, pequeñas cantidades de prótidos y lípidos, minerales (potasio, calcio, hierro y fósforo, sobre todo) y vitamina A, B y especialmente la C. tienen propiedades antiescorbúticas, remineralizantes y tonificantes. Su uso se halla especialmente indicado en casos de agotamiento físico, desnutrición o debilidad. Proporcionan un ligero efecto laxante.

Preparación y Empleo

Uso Interno

- **Decocción:** con 50 g de hojas y corteza de raíz por litro de agua. Se ingiere una taza cada 4 horas, hasta que se corta la diarrea
- **Los frutos** se toman frescos, en jalea o en mermelada.

Uso Externo

- **Enjuagues bucales y gargarismos**, que se realizan con la misma decocción descrita para uso interno. ⁽¹⁷⁾

3.4 Monografía de la *Vitis vinifera* DC.

Familia

Vitaceae

Sinónimos

Vid común

Vidueño

Parra



Nombres Comunes:

Cat.: cep, vinya, raimera, parra; **Eusk.:** mahatsondo; **Gal.:** videira, bacelo, uveira; **Fr.:** vigne; **Ing.:** grapevine.

Descripción Botánica:

Arbusto trepador con flores de pequeño tamaño agrupadas en racimos compuestos. Los frutos, los granos de uva, son unas bayas de color negro o verdoso que contienen de una a cuatro semillas leñosas. ⁽¹⁰⁾

Hábitat:

Originaria de Asia Menor y ampliamente difundida por todos los países mediterráneos, donde pueden encontrarse plantas silvestres (var. *Lambrusca*). Actualmente se cultiva en los cinco continentes.

Partes Utilizadas:

Las hojas, la savia, las bayas (uvas) y las semillas. ⁽¹⁷⁾

Historia

Existen en el mundo unas 3000 especies cultivadas de vides, que producen uno de los frutos más, medicinales que se conocen. Todas las civilizaciones antiguas del área mediterránea conocían la vid y la utilizaban ampliamente.

Tanto el fruto, como las hojas y la savia de esta noble planta, poseen abundantes propiedades medicinales, y constituyen un excelente alimento-medicamento natural exento por completo de toxicidad. No podemos decir otro tanto del vino, producto de la degradación y descomposición del zumo (jugo) de uva, en cuyo proceso de transformación éste pierde sus notables

propiedades medicinales y se convierte en una droga líquida con capacidad de intoxicar, alterar la conducta y provocar dependencia. El zumo de uva es rico en sustancias de elevado valor nutritivo, proteínas, vitaminas y minerales. El vino, por el contrario, pierde la mayor parte de los azúcares, que se transforman en alcohol durante la fermentación, así como las proteínas y vitaminas.

El zumo de uva es alimento y medicina. El vino, que no es más que el producto de su descomposición, carece de sustancias nutritivas. Por su contenido en alcohol resulta irritante para los órganos digestivos, y en especial para el hígado, incluso en pequeñas cantidades.

El vino cuenta con un contenido de alcohol etílico de 60 a 120 g por litro es un poderoso veneno para el organismo. Cuando la sangre contiene un gramo de alcohol por litro, ya se producen síntomas de intoxicación etílica (euforia, pérdida del control mental, disminución de los reflejos). Un nivel de 4 – 5 g por litro de sangre, provoca la muerte por coma y paro respiratorio. Las cifras máximas de alcoholemia (concentración de alcohol en sangre) permitidas en los países occidentales para los conductores, oscilan entre 0.5 y 0.8 g por litro de sangre.

Dejando aparte los elogios de poetas y gourmets, la única propiedad medicinal del vino, realmente reconocida y comprobada, es la antiséptica, cuando se aplica externamente sobre las heridas, debido al alcohol que contiene.

Como tal se usó en la antigüedad, y fue recomendado por Dioscórides.

Este empleo se le da en la parábola del Buen samaritano. Los antiguos mitos de que el vino “hace sangre”, o de que es bueno “para el corazón”, han sido completamente superados por el progreso científico, al igual que ha ocurrido con otras plantas o tratamientos de antaño. Hoy sabemos que el consumo habitual de bebidas alcohólicas produce anemia megaloblástica y miocardiopatía.

“El vino lo tomo en racimos”, decía Louis Pasteur, el gran científico francés del siglo XIX. Las propiedades medicinales están en la uva y en las hojas de la vid, tal como nos las ofrece la naturaleza, y no en el vino.

No es recomendable su consumo, incluso cuando se utiliza como vehículo o disolvente de ciertas plantas medicinales, pues en ciertos pacientes los efectos secundarios del alcohol pueden ser más importantes que los posibles efectos curativos de los principios de la planta que lleve en disolución.

El mejor vino, el auténtico vino, es el zumo puro del fruto de la vid. Es el “vino nuevo” (S. Mateo 26:29) del que, en la Santa Cena, Jesucristo dio a beber a los Apóstoles y tomó él mismo. ⁽¹⁰⁾

Propiedades e Indicaciones:

Todas las partes de la vid poseen interesantes propiedades medicinales.

Las **HOJAS**, especialmente de la vid, contienen taninos de efectos astringentes, y abundantes flavonoides y pigmentos antociánicos, que le confieren acción protectora sobre los capilares sanguíneos y hemostática.

Se usan en los siguientes casos:

- **Afecciones circulatorias venosas:** hemorroides, sabañones, várices, piernas cansadas o hinchadas por trastornos de la permeabilidad capilar. Es uno de los remedios vegetales más activos contra estas afecciones. En estos casos, para reforzar el efecto, se recomienda combinar las aplicaciones interna y externa; es decir, que además de tomar la decocción de hojas, se pueden realizar baños con esa misma decocción.
- **Gastroenteritis,** diarreas crónicas y especialmente disenterías con deposiciones sanguinolentas, por el efecto astringente y antihemorrágico que poseen.
- **Hemorragias:** Especialmente útil en los trastornos de la menopausia, para evitar las pérdidas frecuentes de sangre; también en caso de hipermenorrea; así como para normalizar el ciclo menstrual en la dismenorrea. Detiene las epistaxis si se aplica directamente, aspirando el polvo de las hojas secas trituradas, además de tomar su infusión.

La **SAVIA** de la vid se obtiene cortando los sarmientos en primavera, antes de que broten las hojas. Esta “agua de cepas” que “lloran” los sarmientos, se usa con éxito desde muy antiguo para curar las irritaciones de la piel (eccemas y erupciones diversas) y sobre todo, para lavar los ojos afectados de blefaritis, orzuelo, conjuntivitis y queratitis. También se puede usar como colirio para la higiene ocular preventiva. Contiene azúcares, ácidos tartáricos, tartaratos y otros ácidos orgánicos. Posee propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes.

Las **UVAS** contienen un 16% de azúcares (glucosa, levulosa y sacarosa); hasta 1% de proteínas (10 g por kilo); 0.5% de lípidos; vitaminas A, complejo B, C y P; sales minerales, especialmente de potasio y de hierro; ácidos orgánicos; y pigmentos antociánicos en la piel.

Poseen propiedades tonificantes, descongestivas, laxantes, depurativas y antianémicas. La mejor forma de aprovechar todas sus virtudes es siguiendo una cura de uvas.

CURA DE UVAS:

Se lleva acabo consumiendo de 1 a 3 kilos de uva madura como único alimento, durante 3 días, o incluso hasta una semana. Las curas más prolongadas deben llevarse a cabo bajo control médico. Si se dirigen correctamente, pueden consumirse también las pieles y las semillas (pepitas) bien masticadas.

También se puede beber zumo de uvas reconstituido a partir de concentrado por ebullición, o mejor aún, recién exprimido. Hay que asegurarse de que los zumos de uva envasados no contengan conservantes químicos.

La **CURA DE UVAS** consigue un efecto depurativo muy notable, lo que en términos coloquiales se conoce como "limpieza de la sangre", y que no es otra cosa que la eliminación de las toxinas y residuos metabólicos que entorpecen el normal funcionamiento de los órganos y tejidos. La cura de uvas ejerce una acción anticongestiva sobre todos los órganos de la digestión, y sobre el hígado de forma especial. Los glúcidos que contiene la uva son de fácil asimilación, las proteínas y grasa, son de gran valor

biológico. Conviene pues en general, a todos los que deseen mejorar su estado de salud, y especialmente en estos casos:

- **Dieta recargada** (rica en productos animales grasos).
- **Artritis y gota**
- **Hipertensión**
- **Exceso de colesterol en la sangre**
- **Enfermedades renales**
- **Obesidad:** a pesar de su riqueza en glúcidos, el contenido calórico de la uva es inferior a las 80 calorías por 100 g.
- **Hemorroides**
- **Afecciones hepáticas** crónicas: hepatitis, cirrosis, hipertensión portal.
- **Anemia, agotamiento físico**
- **Falta de rendimiento, astenia, estrés.**

La **SEMILLAS** (pepitas) de la uva contienen ácidos grasos poli-insaturados, útiles en el tratamiento del exceso de colesterol. Se emplean en forma de aceite.

Preparación y Empleo

Uso interno

- **Decocción de hojas:** 40 – 50 g por litro de agua. Tomar 3 o 4 tazas diarias, antes de las comidas.
- **Cura de uvas** con fines depurativos
- **Aceite de semillas** de uva (pepitas): Se consume como cualquier otro aceite comestible, a razón de 2 a 5 cucharadas por día.

Uso externo

- **Baños de asiento** contra las hemorroides
- **Pediluvios** (baños de pies) contra los sabañones, y para mejorar la circulación sanguínea con la misma decocción que para los baños de asiento.
- **Polvo:** Para cortar las hemorragias nasales, se inhala el polvo de las hojas secas.
- **Savia del sarmiento:** Se recoge en un frasco limpio, y aplica directamente sobre la piel a los ojos. No se puede conservar, por lo que únicamente se usa en primavera. ⁽¹⁷⁾

3.5 Monografía de Acido Tánico

Tanino, ácido galotánico, incorrectamente “ácido digálico”, Es un compuesto de la glucosa pentadigálico parecido a un ester. $C_{76}H_{52}O_{46}$; PM 1701.18
C 53.65%, H 3.08%, O 43.26%, Acido tánico comercial usualmente contiene cerca del 10% de agua, se encuentra en la corteza y fruto de muchas plantas.

Polvo u hojuelas amorfas desde blanco amarillento hasta café claro o masas esponjosas, olor característico leve, sabor astringente.

Se oscurece gradualmente al exponerse al aire y a la luz; se descompone en el rango de 210 – 215° en pirogalol y CO₂. Da precipitado insoluble con albúmina, almidón, gelatina, la mayoría de sales metálicas y alcaloidales, produce un color negro azulado o precipitado con sales ferrosas, 1g se

disuelve en 0.35 mL de agua, 1 mL en glicerol caliente, muy soluble en alcohol, acetona, prácticamente insoluble en benceno, cloroformo, éter etílico, éter de petróleo, disulfuro de carbono, tetracloruro de carbono. Mantener bien cerrado y protegido de la luz.

LD 100 oralmente en ratones 6g/Kg.

Incompatibilidades:

Sales de metales pesados, alcaloides, gelatina, albúmina, almidón, sustancias oxidantes, permanganatos, cloratos, éter de espíritu nitroso, agua de lima.

Usos:

Para curtir pieles, para tinta de manufactura, imprimir en telas, con gelatina y albúmina para hacer imitación de cuernos y carapachos de tortuga.

Para clarificar vino o cerveza, en fotografía, como coagulante en la manufactura del hule, manufactura del ácido gálico y pirogalol, como reactivo en Química Analítica.

Usos medicinales:

Tópico como astringente, ha sido empleado internamente como antídoto de venenos especialmente para alcaloides, metales pesados y como astringente en hemorragias gástricas y diarrea.

Dosis: Tópicamente de 0.2 – 20% solución, ungüento, polvo, supositorio.

Oral (0.2 – 1.3) g

Toxicidad Humana:

Dosis orales grandes pueden causar irritación gástrica, intestinal, la absorción de cantidades grandes seguida de una aplicación tópica para quemaduras puede producir daño hepático.

Uso Veterinario:

Hemostático, astringente en quemadas, úlcera, eccemas, inflamación crónica de membrana mucosa. Internamente en diarrea persistente, como antídoto en envenenamiento por metales pesados y alcaloides. Dosis: Caballos de 4 –15g, ganado 10 - 25g, ovejas 1 – 2g, perros 100 – 500mg. ⁽¹⁸⁾

IV DISEÑO METODOLOGICO

4.0 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 Tipo de estudio

Retrospectivo: Porque el investigador indaga sobre hechos ocurridos en el pasado (antecedentes). Prospectivo: Porque el investigador registra la información, según van ocurriendo los fenómenos. Experimental: Porque parte de la investigación se realizará en laboratorios haciendo uso de los diferentes equipos instrumentales y cristalería.

4.2 Metodología:

La metodología se desarrolló en tres etapas:

4.2.1 Investigación Bibliográfica

4.2.2 Investigación de Campo

4.2.3 Investigación de Laboratorio

4.2.1 Investigación Bibliográfica

Se desarrolló por medio de investigaciones obtenidas a través de Internet y de visitas a distintos centros de documentación, entre los cuales se encontró información en las siguientes bibliotecas:

- Universidad de El Salvador (UES).
- Facultad de Química y Farmacia, de la Universidad de El Salvador (UES).
- Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad de El Salvador (UES)
- Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM).
- Universidad José Simeón Cañas (UCA).
- Centro Nacional de Tecnología Agrícola y Forestal (CENTA).
- Escuela Nacional de Agricultura (ENA).

4.2.2 Investigación de campo

4.2.2.1 Universo y Muestra:

Universo: Plantas medicinales.

Muestra: -*Persea americana* G. (Aguacate)

-*Psidium guajava* L. (Guayabo)

-*Vitis vinifera* DC. (vid)

Tabla No. 1 Partes anatómicas y lugar de recolección de las especies vegetales.

Planta Medicinal	Partes de la Planta a Estudiar	Procedencia
<i>Persea americana</i> G.	Epicarpio del Fruto	Zona Norte de San Salvador
<i>Psidium guajava</i> L.	Corteza del Arbol	Zona Norte de San Salvador
<i>Vitis vinifera</i> DC.	Semillas del Fruto	Supermercado "Super Selectos" de la Zona Norte de San Salvador

4.2.2.2 Tipo de muestreo

El muestreo se hizo en base a la accesibilidad y disponibilidad de la obtención de las tres muestras vegetales de estudio. La selección se orientó por los antecedentes bibliográficos y por la abundancia de la flora salvadoreña en el caso de las especies: *Persea americana* G, y *Psidium guajava* L. En el caso de la *Vitis vinifera* DC. por su fácil obtención en cualquier época del año.

4.2.2.3 Período de recolección de muestras

La recolección de las muestras se llevó acabo en la época de cosecha del fruto del aguacate (abril – mayo del 2005), la corteza del guayabo se

recolectó de preferencia en estación seca (marzo – abril del 2005), y la recolección de la uva en el mes de abril del 2005, aunque se encuentre en el mercado en cualquier época.

Lugar de recolección:

- ***Persea americana* G.** Norte de San Salvador
- ***Psidium guajava* L.** Norte de San Salvador
- ***Vitis vinifera* DC.** Supermercado “Selectos” de la Zona Norte de San Salvador.

4.2.2.4 Recolección de las Muestras

Del árbol del aguacate se recolectó el fruto, del cual se obtuvo el epicarpio. Posteriormente se cortó el fruto en cuatro secciones, desprendiendo las tiras del epicarpio del fruto maduro. (Ver Fig. No.5, anexo 3)

Para el guayabo se recolectó la corteza del árbol, se fraccionó en tiras verticales de la corteza del árbol, dejando otra parte intacta, es decir haciendo un desprendimiento parcial, de esta manera se puede servir por mucho tiempo del mismo árbol. (Ver Fig. No.6, anexo 3)

Para la uva se recolectó las semillas del fruto maduro. El método consistió en dividir en secciones el fruto y la obtención solamente de las semillas.

(Ver Fig. No.7, anexo 3)

4.2.2.5 Preparación de las muestras

Las muestras recolectadas, fueron sometidas a un procedimiento de limpieza, mediante la utilización de solución diluida al 10% v/v de hipoclorito, para eliminar residuos de polvo y suciedad que pudiera interferir en el análisis.

Luego se procedió al secado solar de las muestras y posteriormente fueron pulverizadas en molino Thomas Wiley. (Ver Fig. No.8, anexo 4)

4.2.3 Investigación de Laboratorio

4.2.3.1 Extracción de Taninos y Determinación de Tiempo Optimo.

Colocar en un balón de fondo redondo de 250 mL 2.5 g de corteza de guayabo, previamente lavado, secado y pulverizado, se agregó 200 mL agua destilada suficiente para cubrir la muestra; posteriormente se procedió a reflujar, filtrar en caliente, dejar enfriar y cuantificar utilizando el método de LOWENTHAL.

Para determinar el tiempo óptimo de extracción se realizó las extracciones a cada sesenta minutos durante cuatro horas.

Todo este procedimiento se llevó a cabo simultáneamente con las otras dos especies vegetales restantes.

4.2.3.2 Determinación Cualitativa (Ver flujograma, anexo 7)

Pesar 0.7 g de muestra y colocar en un matraz. Agregar 200 mL de solución de ferricianuro de potasio 0.004 M y agitar. Agregar luego 15 mL de la solución de cloruro férrico 0.008 M en ácido clorhídrico 0.008 M observar los cambios de coloración teniendo en cuenta la tabla colorimétrica con los siguientes resultados: ⁽²⁹⁾

Tabla Colorimétrica

Tabla No. 2 Viraje de color de acuerdo a concentración de taninos en el análisis cualitativo

Viraje de Color	Concentración de Taninos
Verde Claro	Baja o nula cantidad de Taninos.
Verde Oscuro	Contenido medio de Taninos
Azul	Alto contenido de Taninos

4.2.3.3 Determinación Cuantitativa por el Método de LOWENTHAL

(Ver flujograma, anexo 8)

El método de LOWENTHAL consiste en una reacción oxidación – reducción con Permanganato de potasio 0.1 N en la que éste oxida a la cantidad de taninos presentes en el extracto acuoso.

Se aplicó este método como una modificación obtenida de la AOAC⁽²⁾ de la siguiente manera:

Extraer por medio de reflujo (Ver Fig. No.9, anexo 4) durante diferentes horas una muestra de 2.5 g en 200 mL de agua, transferir a un balón de 100 mL una alícuota de 80 mL de extracto y aforar con agua. Añadir a 5 mL de esta solución acuosa, 12.5 mL de índigo carmín y 375 mL de agua. (Ver Fig. No.10, anexo 5)

Valorar con KMnO_4 estandarizado (Ver anexo 2) hasta que el color vire a verde claro y continuar la titulación gota a gota hasta que la disolución adquiera un color amarillento brillante (Ver Fig.11, anexo 5) Designar a los mL de KMnO_4 utilizados como “a”.

Mezclar luego 10 mL de la solución acuosa con 5 mL de disolución de gelatina 25%, 10 mL de la disolución ácida de NaCl y 1 g de caolín en polvo,

agitar la mezcla durante unos minutos, esperar a que sedimente y decantar a través de un filtro de papel Whatman No. 42. Valorar con KMnO_4 procediendo de la misma forma que en el paso anterior y designar a los mL de KMnO_4 utilizados como “**b**”. Realizar la diferencia **a - b** que se designa a los mL de KMnO_4 requeridos para oxidar taninos de la muestra.

Un mL de ácido oxálico 0.1 N equivale a 0.0042 g de tanino (ácido galotánico) ^{(2), (29)}

V. RESULTADOS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS E INTERPRETACION

Las tres especies estudiadas después de su período de secado presentaban color, aspecto y olor totalmente diferentes a las que muestran en su estado fresco, a continuación se exponen las respectivas características que presentaron al momento del secado solar.

Tabla No. 3 Características físicas y organolépticas de las tres especies vegetales estudiadas en su estado seco.

PARTE DE LA ESPECIE A ESTUDIAR	COLOR	ASPECTO	OLOR
Epicarpio de aguacate	café marrón	Parte externa: lisa Parte interna: áspera. Ambas partes: tostadas y secas al tacto	Característico
Corteza de Guayabo	café cobrizo	Ambas partes: áspera, tostadas y secas al tacto	Característico
Semillas de Vid	café rojizo	Semillas de forma lagrimal, secas y tostadas al tacto, de alta fragilidad.	Característico.

Luego de su molienda, adquirieron ciertas características que se exponen a continuación:

Tabla No. 4 Características físicas y organolépticas de las tres especies vegetales obtenidas del proceso de molienda (guayabo y aguacate) y trituración (vid)

PARTE DE LA ESPECIE A ESTUDIAR	COLOR	OLOR	ASPECTO
Epicarpio de aguacate	Polvo con mezcla de colores amarillo, café, dando un tono café claro.	Característico	Polvo suelto, granuloso al tacto
Corteza de Guayabo	Polvo con mezcla de colores rojizo, café, blanco, dando un tono café.	Característico	
Semillas de Vid	Polvo con mezcla de colores rojizo, café, blanco, dando un tono rosado.	Característico.	

La molienda de las especies (guayabo y aguacate) se obtuvo de una forma homogénea del tamaño de partícula, obteniendo así mayor superficie de contacto para el momento del tratamiento de las muestras. En el caso de las semillas de la vid por medio de trituración también se logró un tamaño de partícula similar a la de la molienda.

Tabla No. 5 Resultados obtenidos en la cualificación de taninos por medio de los reactivos ferricianuro de potasio y cloruro férrico.

PARTE DE LA ESPECIE A ESTUDIAR	COLOR
Epicarpio de aguacate	Verde claro
Corteza de Guayabo	Verde oscuro
Semillas de Vid	Verde claro

Según los resultados que muestra la tabla No. 5, las tres especies vegetales presentan taninos dentro de su composición química, sin embargo, el que tiene mayor concentración de taninos es el guayabo (concentración media de taninos según tabla colorimétrica), le continúa la vid y el aguacate es el que posee la menor cantidad (Concentración baja o nula de taninos, según tabla colorimétrica),

El epicarpio de aguacate y las semillas de vid presentaron tonalidades similares, sin embargo, el verde que exponía la solución de las semillas de la vid era más oscura. (Ver Fig. No.12, anexo 6)

Estos resultados conllevaron a la disyuntiva que si las especies (aguacate, uva) realmente poseían taninos, es por esto que se procedió a realizar la reacción específica de fenoles la cual se realiza con el reactivo Tricloruro

de Hierro, con el que se obtuvieron resultados positivos (Ver tabla No.6), eliminando cualquier posibilidad de que las especies vegetales se vieran carentes de taninos. Se termina de confirmar la presencia de los taninos con la cuantificación por el Método de LOWENTHAL.

Tabla No. 6 Resultados obtenidos en la cualificación utilizando Tricloruro de hierro

PARTE DE LA ESPECIE A ESTUDIAR	COLOR	CLASIFICACIÓN DE TANINO
Epicarpio de aguacate	Azul Negro	Hidrolizable
Corteza de Guayabo	Azul negro	Hidrolizable
Semillas de Vid	Verde	No Hidrolizable

Tabla No. 7 Cantidad de KMnO_4 gastados, a diferentes tiempos, en las dos etapas del método de LOWENTHAL para la especie vegetal del guayabo.

Guayabo 4 horas		Guayabo 3 horas		Guayabo 2 horas		Guayabo 1 hora	
a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)
0.5	0.3	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3
0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.3
0.5	0.3	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3

Tabla No. 8 Cantidad de KMnO_4 gastados, a diferentes tiempos, en las dos etapas del método de LOWENTHAL para la especie vegetal del aguacate.

Aguacate 4 horas		Aguacate 3 horas		Aguacate 2 horas		Aguacate 1 hora	
a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)
0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3
0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3

Tabla No. 9 Cantidad de KMnO_4 gastados, a diferentes tiempos, en las dos etapas del método de LOWENTHAL para la especie vegetal de la vid.

Uva 4 horas		Uva 3 horas		Uva 2 horas		Uva 1 hora	
a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)	a (mL)	b (mL)
0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3
0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3
0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3

Según los resultados obtenidos al cuantificar la cantidad de taninos para las tres especies, (Ver tablas No. 10, 11 y 12) se puede asegurar un tiempo óptimo de extracción de la siguiente manera: para el guayabo es de cuatro horas, para el aguacate y la vid es de una hora.

Tabla No. 10 Resultados de la cuantificación de taninos por el método de LOWENTHAL, en diferentes tiempos, para la especie vegetal del guayabo

Horas	Valoraciones (mL)	a_p (mL)	b_p (mL)	$a_p - b_p$ (mL)	$(a_p - b_p)$ FC (mL)	g de taninos
1	a: 0.4, 0.4, 0.4	0.4	0.3	0.1	0.112	4.704×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					
2	a: 0.4, 0.5, 0.4	0.433	0.3	0.113	0.127	5.334×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					
3	a: 0.5, 0.5, 0.5	0.5	0.333	0.167	0.187	7.854×10^{-04}
	b: 0.3, 0.4, 0.3					
4	a: 0.5, 0.5, 0.5	0.5	0.3	0.2	0.224	9.408×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					

a_p : valor promedio de parte a

b_p : valor promedio de parte b

$a_p - b_p$: mL de $KMnO_4$ requeridos para oxidar taninos de la muestra

FC: Factor de corrección = 1.12 N

CALCULO PARA OBTENCION DE GRAMOS DE TANINOS

Para este ejemplo, en base a la tabla No. 10 se seleccionó el mayor volumen promedio gastado de Permanganato de Potasio 0.1 N de las cuatro horas de extracción.

-Volumen Real

$$a_p - b_p = 0.2 \text{ mL}$$

$$V_{\text{real}} = V_{\text{gastado}} \times \text{FC}$$

$$V_{\text{real}} = 0.2 \times 1.12 = 0.224 \text{ mL}$$

Cantidad (g) de taninos en muestra de Guayabo 4 horas:

1 mL de KMnO_4 ----- 0.0042 g de taninos

0.224 mL de KMnO_4 ----- x

$$x = 9.408 \times 10^{-04} \text{ g de taninos}$$

De esta forma se procedió para cuantificar los gramos de taninos presentes en cada una de las diferentes horas de las diversas especies vegetales que a continuación se presentan:

Como se puede observar en la Tabla No. 10 hubo un aumento con respecto a la cantidad de taninos presente en la muestra, mediante va transcurriendo el tiempo, resultando así que el tiempo óptimo de extracción fue de cuatro horas.

Tabla No. 11 Resultados de la cuantificación de taninos por el método de LOWENTHAL, en diferentes tiempos, para la especie vegetal del aguacate.

Horas	Valoraciones (mL)	a_p (mL)	b_p (mL)	$a_p - b_p$ (mL)	$(a_p - b_p)$ FC (mL)	g de taninos
1	a: 0.4, 0.3, 0.4	0.367	0.3	0.067	0.075	3.150×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					
2	a: 0.4, 0.3, 0.4	0.367	0.3	0.067	0.075	3.150×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					
3	a: 0.3, 0.4, 0.4	0.367	0.3	0.067	0.075	3.150×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					
4	a: 0.4, 0.3, 0.4	0.367	0.3	0.067	0.075	3.150×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					

Tabla No. 12 Resultados de la cuantificación de taninos por el método de LOWENTHAL, en diferentes tiempos, para la especie vegetal de la vid

Horas	Valoraciones (mL)	a_p (mL)	b_p (mL)	$a_p - b_p$ (mL)	$(a_p - b_p)$ FC (mL)	g de taninos
1	a: 0.4, 0.4, 0.4	0.4	0.3	0.1	0.112	4.704×10^{-04}
	b: 0.3, 0.3, 0.3					
2	a: 0.3, 0.4, 0.4	0.367	0.267	0.1	0.112	4.704×10^{-04}
	b: 0.2, 0.3, 0.3					
3	a: 0.4, 0.4, 0.4	0.4	0.3	0.1	0.112	4.704×10^{-04}
	b: 3.3, 0.3, 0.3					
4	a: 0.4, 0.3, 0.4	0.367	0.267	0.1	0.112	4.704×10^{-04}
	b: 0.3, 0.2, 0.3					

De acuerdo a las tablas No. 11 y 12, las especies vegetales presentaron un valor constante de gramos de taninos en las diferentes horas, lo que significa un tiempo óptimo de extracción de una hora, pero reflejando que la vid posee mayor cantidad de taninos que el aguacate.

Según los resultados obtenidos se puede apreciar que en la especie vegetal del guayabo el tipo de tanino necesita mayor tiempo para que se hidrolice, (Ver tabla No.10) en cambio en el aguacate la hidrolización se realiza más fácilmente (Ver tabla No.11).

De acuerdo a los resultados anteriores la cantidad de taninos que se oxidó fue aumentando en el guayabo, en cambio en el aguacate la cantidad se mantuvo constante ya que el guayabo presenta un tipo de tanino más difícil de hidrolizar que el del aguacate (Ver tabla No. 10).

El tipo de tanino (no hidrolizable) que presenta la uva es de fácil obtención comparándola con las dos especie vegetales anteriores, esto se puede determinar de acuerdo a la cantidad de $KMnO_4$ (Ver tabla No.12) que se utilizó para su oxidación ya que se considera como un agente oxidante fuerte a los polifenoles.

VI. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Las tres especies vegetales investigadas contienen taninos (principios activos) producto del metabolismo secundario que se lleva a cabo en la biogénesis de cada una de ellas. La cantidad de taninos depende de la biosíntesis que logran desarrollar cada especie vegetal debido a su genética característica.
2. La cantidad de taninos no es la misma en los diferentes órganos de las plantas.
3. La coloración de los extractos no interfiere en la metodología desarrollada en la presente investigación.
4. La reacción específica con Tricloruro de Hierro (FeCl_3) confirma la presencia de taninos en las tres especies vegetales, especificando que el guayabo y el aguacate poseen taninos no hidrolizables (pirogálicos), mientras que la uva, hidrolizables (catecólicos)
5. De acuerdo a las coloraciones obtenidas en el análisis colorimétrico de taninos, el guayabo es el que posee la más alta concentración de taninos, siguiendo la uva y posteriormente el aguacate

6. Las especies vegetales analizadas presentan diferentes tipos de taninos, ya que éstas poseen una gran complejidad en sus estructuras químicas.
7. Los resultados cualitativos y los cuantitativos se complementan, es decir que tanto en la cualificación como en la cuantificación se confirma que la especie vegetal en estudio que posee la mayor concentración de tanino es el guayabo, le sigue la vid y posteriormente el aguacate.
8. La técnica desarrollada en la presente investigación se considera correcta y relativamente exacta para el estudio de taninos.
9. El tiempo óptimo de extracción de taninos para el guayabo es de cuatro horas en cambio para la uva y el aguacate es de una hora.
10. De acuerdo a la investigación bibliográfica, los taninos son utilizados como antidiarreicos, en el presente trabajo se comprobó la presencia de estos, lo cual nos indica que las especies vegetales estudiadas se utilizan como medicina alternativa en caso de diarrea.

VII. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Utilizar en la fitoterapia como antidiarreico las especies vegetales estudiadas.
2. Elaborar ensayos sobre estudios de taninos con las especies vegetales seleccionadas, en su forma fresca.
3. Obtener y almacenar los extractos en condiciones adecuadas: temperatura, luz, humedad, para obtener resultados satisfactorios.
4. Incentivar el cultivo de las especies estudiadas para beneficio de la población salvadoreña.
5. Emplear el método de LOWENTHAL como análisis para la cuantificación de taninos al ser utilizado como materia prima para elaborar diferentes formas farmacéuticas, y como una técnica de análisis para la cuantificación de los mismos en un producto terminado, no sólo de uso antidiarreico, sino para cualquier otra patología que puedan curar, pues el uso de estos principios activos fitoterápicos debe ser en cantidades adecuadas.

6. Utilizar los extractos frescos, para evitar una posible contaminación o proliferación de microorganismos al permanecer almacenados por mucho tiempo.
7. Al disminuir las cantidades teóricas ajustar todo el equipo a escalas equivalentes para obtener datos fidedignos.
8. Debido a la coherencia existente entre los resultados obtenidos en la cualificación y cuantificación, utilizar la técnica de cualificación empleada en esta investigación, como una prueba de orientación para la cuantificación de taninos.
9. El profesional Químico-Farmacéutico debe de desempeñar una actitud con ética en salud, no sólo en el uso de taninos con todos los principio activo de origen vegetal, con el objeto de ayudar a la población salvadoreña al buen uso de especies vegetales con tradición de uso medicinal.
10. Realizar la validación de las formulaciones elaboradas a partir de las especies vegetales utilizadas actualmente en la fitoterapia.

BIBLIOGRAFIA

1. Albornoz M. 1980, Productos Naturales: Estudio de las Sustancias y Drogas Extraídas de las Plantas. Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela, Caracas págs. 270-273.
2. AOAC. (Association Official Analytical Chemists) 1984, Methods of Analysis, Preface to First Edition. págs. 187, 188, 100, 101, 564.
3. Betancourt, R. 1885, Estudio acerca del aguacate. La Naturaleza, Farmacopea Indígena, México.
4. Cabrera, G. 1958, Plantas Curativas de México, 5ª Edición, Editorial Cicerón, México, págs.16-17.
5. Cedeño, K. y otros. 2003, Cuantificación de Taninos como Derivados del Acido Tánico en Extractos acuosos de las cortezas de ***Byrsonima crassifolia*** (Nance), ***Pithecolobium dulce*** (Mongollano) y Hojas de ***Murraya paniculata*** (Mirto), Trabajo de graduación, Licenciatura en Química y Farmacia, San Salvador, El Salvador.
6. Dorland, P. 1988.Diccionario Enciclopédico Ilustrado de Medicina, 26ª. Edición. Mexico, DF. Nueva Editorial Interamericana S.A., Volúmenes 1-6.
7. Evans, W. Farmacognosia, 1984, 3⁰ Impresión. México D.F. Editorial Continental, S.A. de C.V. págs.88, 104, 173-175.
8. Evans, W. 1984, Farmacognosia. 13⁰ Impresión, México D.F. Editorial Continental, S.A. de C.V. págs. 410-412.

9. García, H. 1975, Flora Medicinal de Colombia, Botánica Médica, Instituto de Ciencias Naturales, Santafé de Bogotá, Colombia.
10. Gupta, M. 1995, 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas, 1ª Edición CYTED – SECAB, Editorial Presencia Ltda.
11. Jiménez, C. Contribución a la Evaluación Biológica de Plantas Cubanas, Referencia tomada del Libro 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas.
12. Lagos, J. 1997, Compendio de Botánica Sistemática, Dirección de publicaciones e Impresos, Consejo Nacional para la Cultura y el Arte CONCULTURA. San Salvador, El Salvador.
13. Martínez, M. 1928, Las Plantas Medicinales de México, México. Referencia tomada del Libro 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas.
14. Martínez, M. 1934, Las Plantas más Útiles que Existen en la República Mexicana, Edit. Talleres Linotipográficos de H. México, págs. 11-12.
15. Núñez, E. y otros. 1975, Plantas Medicinales de Costa Rica y su Folclore, Editorial Universitaria “Rodrigo Fabio” San José, Costa Rica, pág. 175.
16. OPS (Organización Panamericana de la Salud) 1978. Manual Tratamiento de la Diarrea, Serie PALTEX para Ejecutores Programa de Salud No. 13. Págs. 1-5.
17. Pamplona, J. 1997, Enciclopedia de las Plantas Medicinales. 1ª Edición. Editorial Safeliz. Págs. 522, 544-547, 719-720.

18. Paul, G. 1960, The Merk Index of Chemicals and Drugs. Seventh Edition, Published by MERCK & Co. Inc. RAHWAY, NY USA. Págs. 1010, 1011.
19. Quer, F. 1985. Diccionario de Botánica. Editorial Labor S.A. Barcelona España.
20. Roing, J. y otros, 1974, Plantas Medicinales, Aromáticas o Venenosas de Cuba. Ciencia y Técnica, Instituto del Libro, La Habana.
21. SERMANAP, Acqua Market 2002, "Diccionario del Agua", Boletín Semanal de Infoagua. Taninos.
22. Sharma, C. 1962, The component triacyl glycerols of avocado fruit coat . J. am. Oil. Soc.
23. The Pharmacopeia Convention, Twentieth Edition (USP XX), 1980, The National Formulary, Fifteenth Edition, (NF15), Estados Unidos.
24. Valeri, A. 1954, estudio físico-químico toxicológico del pericarpio del aguacate. págs. 37-41.
25. Wallis, T. 1996, Manual de Farmacognosia, 4ª Edición, Compañía Editorial Continental, S.A., México.
26. Ximenez, F. 1967. Historia Natural del reino de Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra, pág. 270.
27. www.botanical-online.com
28. www.consumer.es
29. www.indunar.com
30. <http://taninos.tripod.com/metodologiataninos.htm>

GLOSARIO ⁽⁶⁾ (19)

- **Absceso:** Acumulación localizada de pus en una cavidad formada por la disgregación de los tejidos.
- **Afrodisíaco:** Que despierta el instinto sexual.
- **Alopecia:** Falta de pelo en zonas de la piel que normalmente la poseen.
- **Anemia Megaloblástica:** Disminución del número de eritrocitos por milímetro cúbico o cifras subnormales de la cantidad de hemoglobina o del volumen de eritrocitos por 100 mililitros de sangre, caracterizada por presencia de megaloblastos en la médula ósea.
- **Antidisentérico:** Agente que impide, alivia o cura la disentería.
- **Antiescorbútico:** eficaz para aliviar o impedir el escorbuto.
- **Antiflatulento:** Que alivia o impide la flatulencia.
- **Antihiper glucémico:** que contrarresta las cifras altas de glucosa en la sangre.
- **Antiprotozoárico:** Agente que destruye protozoarios o que impide su crecimiento o su reproducción.
- **Astenia:** Falta o pérdida de la fuerza y la energía, debilidad.
- **Bayas:** Nombre común de diversos frutos carnosos y jugosos.
- **Blefaritis:** Inflamación de los párpados.
- **Blenorragia:** Toda secreción excesiva de moco.
- **Caducifolio:** Así se llaman los árboles y arbustos que no se conservan verdes todo el año, porque se les cae la hoja al empezar la estación desfavorable (estación fría o seca)

- **Carminativa:** Medicamento que alivia el meteorismo y calma el dolor.
- **Cataplasma:** Emplasto o aplicación externa suave, que se extiende entre capas de muselina, gasa o toallas y se aplica caliente, con objeto que ésta reciba calor húmedo o contra irritación.
- **Conjuntiva.** Delicada membrana que cubre los párpados.
- **Conjuntivitis:** Inflamación de la conjuntiva, que suele consistir en hiperemia conjuntival con concomitante secreción.
- **Cromotrópico:** Que tiende a, o es atraído por un color o un pigmento.
- **Decocción:** Acción de cocer en un líquido drogas o plantas. Producto líquido que resulta de esta operación.
- **Dermatomicosis:** Inflamación no supurada de la piel, el tejido subcutáneo y los músculos, con necrosis de fibras musculares, es una de las llamadas enfermedades de la colágena o del tejido conectivo.
- **Diarrea:** Evacuación demasiado frecuente de heces líquidas.
- **Disentería:** Nombre con el que se designa cierto número de trastornos caracterizados por inflamación del intestino, especialmente del colon, y que se acompañan de dolor en el abdomen, tenesmo y frecuentes evacuaciones mucosas y purulentas. El agente causal puede ser irritante químico, bacterias, protozoarios o gusanos parásitos. Hay dos variantes específicos amibiano y bacilar.
- **Dismenorrea:** Menstruaciones irregulares o dolorosas.
- **Eccema:** Proceso inflamatorio superficial que afecta principalmente a la epidermis, se caracteriza por enrojecimiento, prurito, humedad.

- **Emenagogas:** Dícese del agente o procedimiento que produce menstruación.
- **Empeine:** parte dorsal del arco del pie.
- **Emplastos:** mezcla en forma de pasta que puede extenderse sobre la piel, suele adherirse a ésta, a la temperatura corporal. Puede ser protector, contrairritante.
- **Epistaxis:** Hemorragia nasal.
- **Escorbuto:** estado que depende de deficiencia de ácido ascórbico (Vit C) en la dieta y se caracteriza por debilidad, anemia, encías esponjosas, tendencia a las hemorragias mucocutáneas y endurecimiento leñoso de los músculos de pantorrillas y piernas.
- **Estomáquico:** Pertenece o relativo al estómago, medicamento que fomenta la actividad funcional del estómago.
- **Estranguria:** Micción dolorosa y lenta provocada por espasmos de la uretra y de la vejiga.
- **Fístula:** Trayecto o comunicación anormal, generalmente entre dos órganos internos, o que conduce de un órgano interno a la superficie del cuerpo, suele designarse según los órganos o las partes con las que se comunica, por ejemplo: anovaginal, broncocutáneas y así sucesivamente con el fin de obtener secreciones corporales para estudio fisiológico.
- **Flatulencia:** Presencia de exceso de aire o gases en el estómago o el intestino, que origina distensión de los órganos.
- **Flebopatías:** Enfermedades de las venas.
- **Fitoquímica:** Química de las plantas.

- **Furúnculo:** Nódulo doloroso formado en la piel por inflamación circunscrita del corión y el tejido subcutáneo, alrededor de un esfácelo central o clavo, los furúnculos son causados por estafilococos, que se introducen por los folículos pilosos favorecen su aparición las alteraciones constitucionales o digestivas y la irritación local.
- **Glabra:** Desprovisto absolutamente de pelo o vello.
- **Glauca:** De color verde claro con matiz ligeramente azulado, como el de las hojas de pita, de col común.
- **Hidropesía:** Acumulación de líquido seroso trasudado en una cavidad o en el tejido celular.
- **Hipermenorrea:** Menstruación demasiado abundantes.
- **Infusión:** Acción de extraer de una sustancia sus partes solubles por medio del agua caliente.
- **Leucorrea:** Flujo blancuzco y viscoso procedente de la vagina y de la cavidad uterina.
- **Mange:** Enfermedad cutánea transmisible de los animales domésticos causada por diversos ácaros, entre ellos ***Chorioptes***, ***Demodet***.
- **Meteorismo:** Timpanismo, presencia de gas en abdomen o intestino.
- **Miocardopatía:** Cualquier enfermedad inflamatoria de las paredes musculares (miocardio) del corazón.
- **Neuralgia Intercostal:** Neuralgia de los nervios intercostales.
- **Neuralgia:** Dolor paroxístico que se extiende por la trayectoria de uno o más nervios. Se distinguen muchas variedades, según la parte afectada o la causa: braquial, facial, etc.

- **Orzuelo:** Inflamación supurada de una glándula palpebral.
- **Panadizos:** Infección purulenta o absceso de la pulpa de la falange distal del dedo.
- **Pilosa:** Que tiene pelo en general.
- **Piodermia:** Cualquier enfermedad cutánea purulenta.
- **Pubescente:** Entrar en la pubertad, empezar a cubrirse de vello.
- **Queratitis:** Inflamación de la córnea.
- **Querato conjuntivitis:** Inflamación de córnea y conjuntiva.
- **Quercetinas:** Nombre químico 3,3',4',5,7- pentahidroxi flavona. Aglicona de la rutina y otros glucósidos que se ha empleado para reducir la fragilidad capilar anormal.
- **Reepitelizante:** Agente que promueve la epitelización de los tejidos.
- **Remineralizante:** Agente que promueve la restauración de los elementos minerales.
- **Resolutiva:** Que tiene virtud de resolver los humores: los cataplasmas de harina de linaza son excelentes resolutivos.
- **Sabañón:** Prurito, tumefacción y eritema doloroso localizado de dedos de las manos, dedos de los pies u orejas, producido por congelación benigna.
- **Vermífugo:** Que expelle los gusanos o los parásitos intestinales.

ANEXOS

ANEXO 1

MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

MATERIALES Y EQUIPO

- Materiales de Vidrio:

- Agitadores
- Balones esmerilados
- Beaker de 1000ml
- Bureta de 50ml
- Embudo de vidrio
- Erlenmeyer de 100ml
- Frascos color ámbar
- Goteros
- Pipetas volumétricas de 20ml y 25ml
- Refrigerantes
- Tubos de ensayo

Otros Materiales:

- Gradilla
- Guantes y mascarillas
- Espátulas, Microespátulas
- Malla de asbesto
- Mangueras
- Papel Carbón
- Papel filtro
- Papel toalla
- Pizetas
- Pinzas de Extensión

- Pinzas de Sostén
- Toallas
- Trípode
- Vidrio Reloj

Equipos:

- Balanza analítica Mettler Toledo
- Hot plate Corning marca Thermolyne
- Molino THOMAS-willey, Laboratory Mill Model 4

Reactivos:

- Acido Sulfúrico Concentrado
- Caolín
- Índigo Carmín
- Solución de Acido Clorhídrico 0.008M
- Solución de Cloruro férrico 0.008M
- Solución de Cloruro de Sodio Acidificado
- Solución de Ferrocianuro de potasio 0.004M
- Solución de Gelatina 25 % (p/v)
- Solución de Permanganato de Potasio 0.1 N

ANEXO 2

PREPARACION DE REACTIVOS

**Preparación de Solución Volumétrica de Permanganato de Potasio 0.1N
(Según USP 27)**

Disolver 3.3 g de Permanganato de Potasio en 1000 mL de agua en un erlenmeyer, ebulir la solución por 15 minutos. Dejar reposar por lo menos dos días, filtrar.

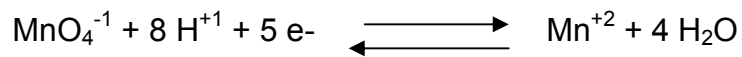
**Estandarización de Solución Volumétrica de Permanganato de Potasio
0.1N (Según USP 27)**

Pesar aproximadamente 200 mg de Oxalato de Sodio previamente secado a 110°C hasta peso constante, disolver en 250 mL de agua, adicionar 7 mL de Acido Sulfúrico, calentar a 70°C. Lentamente adicionar la solución del Permanganato de Potasio desde una bureta con agitación constante hasta obtener un color rosa, el cual persistirá por 15 segundos.

La temperatura de la titulación final deberá ser no menos de 60 °C.

Calcular la Normalidad. Cada 67 mg de Oxalato de Sodio es equivalente a 1mL de Permanganato de Potasio 0.1 N

Preparación de Solución Volumétrica de Permanganato de Potasio 0.1N



N requerida= 0.1N

$N = \# \text{ equivalente} \times L \text{ de solución}$

$\# \text{equivalente} = \text{masa} / \text{peso equivalente}$

$\text{Peso equivalente} = \text{PMg} / n$

$\text{Peso equivalente} = 158 / 5 = 31.6$

$N = \frac{\text{masa} / \text{peso equivalente}}{L \text{ de solución}}$

$N \times L \text{ de solución} = \text{masa} / \text{peso equivalente}$

$N \times L \text{ de solución} \times \text{peso equivalente} = \text{masa de KMnO}_4$

$0.1 \times 1L \times 31.606 = 3.16g \text{ de KMnO}_4$

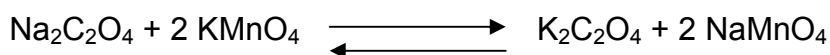
Aproximadamente igual a 3.2g de KMnO_4

n: números de electrones que participa en la reacción

N: Normalidad

Cálculos de Estandarización de la Solución de Permanganato de Potasio 0.1 N

-Normalidad Práctica del KMnO_4



Valores obtenidos en las valoraciones:

No. de Muestra	KMnO_4 gastado (mL)
Mx_1	2.1
Mx_2	2.2
Mx_3	2.1

Promedio de las valoraciones:

$$2.1 + 2.2 + 2.1 = 6.4 / 3 = 2.133 \text{ mL gastados de } \text{KMnO}_4.$$

Datos:
Peso meq $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 133.9/2 = 66.950 / 1000 = 0.067 \text{ meq}$
Masa $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 0.016 \text{ g de Oxalato de Sodio.}$
V KMnO_4 gastados = 2.133 mL

$$\text{meq } \text{KMnO}_4 = \text{meq } \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

$$\text{Volumen } \text{KMnO}_4 \times N_{\text{KMnO}_4} = \text{masa } \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 / \text{peso meq } \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

$$N_{\text{KMnO}_4} = \text{masa } \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 / (\text{Volumen } \text{KMnO}_4 \times \text{peso meq } \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

$$N_{\text{KMnO}_4} = 0.016 \text{ g} / (2.133 \text{ mL} \times 0.067 \text{ meq}) = 0.112 \text{ N}$$

-Factor de Corrección

$$\text{FC} = N_{\text{práctico}} / N_{\text{teórico}} = 0.112 / 0.1 = 1.12 \text{ N}$$

ANEXO 3



Figura No.5 Diferentes etapas de la preparación (corte y pulverización) del epicarpio de *Persea americana* G



Figura No.6 Diferentes etapas de la preparación (fragmentación, secado, pulverización) de las corteza de *Psidium guajava* L



Figura No.7 Diferentes etapas de la preparación (corte y trituración) de la semilla de la *Vitis vinifera* DC

ANEXO 4



Figura No.8 Manipulación del Molino Thomas Willey



Figura No. 9 Equipo de reflujo en serie con las tres especies vegetales.

ANEXO 5



Figura No. 10 Preparación de la muestra con Índigo Carmín antes de valorar



Figura No. 11 Punto final de la valoración con KMnO_4 por método de LOWENTHAL

ANEXO 6

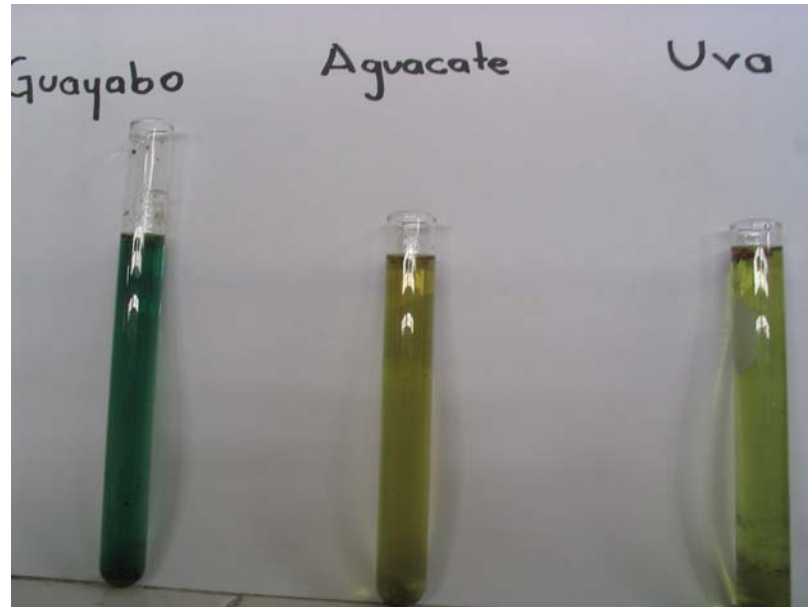


Figura No. 12 Resultados de la determinación cualitativa

ANEXO 7

DETERMINACION CUALITATIVA

Pesar 0.7 g de muestra y colocar en un matraz.



Agregar 200 mL de solución de ferricianuro de potasio 0.004 M y agitar.



Agregar luego 15 mL de la solución de cloruro férrico 0.008 M en ácido clorhídrico 0.008 M



Observar los cambios de coloración teniendo en cuenta la tabla colorimétrica con los siguientes resultados:

ANEXO 8

DETERMINACION CUANTITATIVA POR EL METODO DE LOWENTHAL

Extraer por medio del reflujo durante diferentes horas 2.5 g de las diferentes muestras en 200 mL de agua de cada una.



Transferir a un balón de 100 mL una alícuota de 80 mL de extracto y aforar con agua. Añadir a 5 mL de esta solución acuosa, 12.5 mL de índigo carmín y 375 mL de agua.



Valorar con KMnO_4 estandarizado, hasta que el color vire a verde claro y continúe la titulación gota a gota hasta que la disolución adquiera un color amarillento brillante. Designar a los mL de KMnO_4 utilizados como "a".



Mezclar luego 10 mL de la solución acuosa con 5 mL de disolución de gelatina 25%, 10 mL de la disolución ácida de NaCl y 1 g de caolín en polvo, agitar la mezcla durante unos minutos, esperar a que sedimente y decantar a través de un filtro de papel Whatman No. 42.



Valorar con KMnO_4 procediendo de la misma forma que en el paso anterior y designar a los mL de KMnO_4 utilizados como "b".



Realizar la diferencia $a - b$ que se designa a los mL de KMnO_4 requeridos para oxidar taninos de la muestra.

Un mL de ácido oxálico 0.1 N equivale a 0.0042 g de tanino (ácido galotánico)