

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA.



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura

DETERMINACION CUANTITATIVA DE TANINOS EN EXTRACTO
HIDROALCOHOLICO DE HOJAS DE *Fragaria vesca L. (FRESA)* POR
ESPECTROFOTOMETRIA ULTRAVIOLETA / VISIBLE

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR
MAIRA ARELI ORELLANA CLAROS

16 DE FEBRERO
DE 1841
PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN QUIMICA Y FARMACIA

MAYO 2007

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

SECRETARA GENERAL

Licda. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

Lic. SALVADOR CASTILLO AREVALO

SECRETARIA

MSc. MIRIAM DEL CARMEN RAMOS DE AGUILAR

COMITE DE TRABAJO DE GRADUACION.

COORDINADORA GENERAL

Licda. MARIA CONCEPCION ODETTE RAUDA ACEVEDO

**ASESOR DE AREA DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS
FARMACEUTICOS Y COSMETICOS DE USO HUMANO Y VETERINARIO.**

MSc ROCIO RUANO DE SANDOVAL.

**ASESORA DE GESTION AMBIENTAL, TOXICOLOGIA Y QUIMICA
LEGAL**

Licda. MARIA LUISA ORTIZ DE LOPEZ

DOCENTES DIRECTORES

MSc. ARMANDO NELSON GENOVEZ LEONOR.

Lic. GUILLERMO ANTONIO CASTILLO RUIZ

DEDICATORIA.

A Dios todo poderoso por darme las fuerzas necesarias y permitirme cumplir con mis ideales y metas sin decaer, gracias señor por iluminarme cuando más difíciles e imposible me parecían las cosas.

A mis padres José Rogelio y Rosa Gricela, por apoyarme siempre, gracias por todo su amor, comprensión y por sus sabios consejos siempre fueron muy valiosos para mi diario vivir por este camino tan difícil los amo queridos padres.

A mi esposo Miguel Escobar y mí querida hija Fernandita gracias por comprenderme cuando no podía estar con ustedes, y sobre todo gracias por todo el amor que me han dado los amo mucho.

A mis hermanos Gustavo, Rosa, Lorena, Olivia, Carlos, Rosibel y Danilo, por todo el apoyo y comprensión cuando mas los necesite gracia mis queridos hermanos los amo a todos.

A todos aquellos familiares y amigos que de una u otra forma me brindaron su cariño amor y comprensión se los agradezco con el corazón los quiero mucho.

A mis estimados asesores Lic. Guillermo Castillo y Nelson Genoves por toda su ayuda, apoyo y la confianza para lograr la realización de este trabajo y así poder culminar con mi sueño gracias por todo.

MAIRA ARELI ORELLANA.

INDICE.

	RESUMEN.	
I	INTRODUCCION.	ix
II	OBJETIVOS.	
	2.1 OBJETIVOS GENERALES.	12
	2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	12
III	MARCO TEORICO.	
	3.1 GENERALIDADES DE TANINOS.	14
	3.2 METODOS ESPECTROFOMETRICOS.	19
	3.3 MONOGRAFIA DE <i>Fragaria vesca L.</i> (FRESA)	22
IV	DISEÑO METODOLOGICO.	
	4.1 TIPO DE ESTUDIO.	30
	4.2 INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA.	30
	4.3 PARTE EXPERIMENTAL.	31

V	RESULTADOS E INTERPRETACION.	
	5.1 ANALISIS FITOQUIMICO.	41
	5.2 RESULTADOS DE LA CURVA DE CALIBRACION CON SOLUCIÓN DE VAINILLINA EN MEDIO ACIDO.	42
	5.3 RESULTADOS DE LA CURVA DE CALIBRACION SOLUCIÓN DE TUGNSTO-FOSFOMOLIBDICO.	45
VI	CONCLUSIONES.	54
VII	RECOMENDACIONES	57
	BIBLIOGRAFIA.	
	GLOSARIO.	
	ANEXOS.	

RESUMEN.

La presente investigación tiene como finalidad el desarrollo de un método espectrofotométrico ultravioleta-visible para la cuantificación de taninos en el extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.* (fresa) utilizando como solución de desarrollo de color vainillina en medio ácido y solución de tungsto-fosfomolibdico. Las muestras son leídas a una longitud de onda de 650 y 700 nm respectivamente.

La curva de calibración fue realizada en un rango de concentración de 4.0 a 16.0m ppm utilizando como sustancia de referencia ácido tánico con una pureza de 98%.

El método espectrofotométrico se basa en la reacción de compuestos fenólicos formando un complejo coloreado con las respectivas soluciones, cuya extinción es medida a una longitud de onda de 650 y 700 nm, determinando así el contenido de polifenoles totales en el extracto hidroalcohólico. Posteriormente se utiliza una solución de gelatina al 25% para el secuestro de taninos, se adiciona una solución de cloruro de sodio acidificada para reducir el exceso de gelatina y luego caolín para ayudar a los taninos a sedimentar y así facilitar el filtrado permitiendo la determinación de polifenoles residuales, obteniéndose de la diferencia de ambas el porcentaje de taninos.

CAPITULO I
INTRODUCCION

I. INTRODUCCION

El hombre desde tiempos antiguos ha buscado la forma de aliviar sus afecciones de salud aprovechando todo lo que la naturaleza le ofrecía. Con el transcurso del tiempo el uso de la medicina natural se ha visto en aumento tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, esto debido, relativamente a los bajos costos que presentan, a la buena accesibilidad y a los pocos efectos adversos que provocan, proporcionando así alivio y cura para muchas enfermedades.

En El Salvador existe un alto número de enfermedades gastrointestinales ⁽¹⁸⁾, causando un mayor índice de muerte en la población infantil, el acudir a centros de salud implica un alto costo para la población de escasos recursos, por lo tanto es mucho más factible el hacer uso de las plantas medicinales.

En el país existe un gran número de plantas medicinales que varían de acuerdo a la zona climática en la que se encuentran ofreciendo a sus pobladores una forma alternativa de optar por una medicación, natural, de bajo costo y fácil obtención.

En el presente trabajo de investigación se aplicó un método analítico por medio de reacciones fitoquímicas preliminares (cualitativo), y uno por espectrofotometría UV-VIS para cuantificación de taninos en un extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.* (fresa), sometiéndola,

previamente a su respectiva identificación botánica, recolección y tratamiento.

Los taninos por su gran poder astringente resultan muy eficaces para el tratamiento de diarreas (3,13), debido a que seca las secreciones y esto contribuye a que el organismo pueda realizar deposiciones más secas.

Es debido a esta propiedad de los taninos la importancia de dicha investigación, convirtiéndose a su vez en un antecedente para posteriores investigaciones, donde el Químico Farmacéutico desarrolla un rol adecuado en la formulación y elaboración de diferentes preparados antidiarreicos, siendo una alternativa de solución a los problemas gastrointestinales que sufre la población.

CAPITULO II

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS.

2.1 Objetivo general

Determinar cuantitativamente taninos en el extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.* (Fresa) por el método de espectrofotometría ultravioleta/visible

2.2 Objetivos específicos

2.2.1. Obtención del extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.*
(Fresas)

2.2.4. Realizar pruebas fitoquímicas preliminares para la identificación de
Taninos en el extracto hidroalcoholico.

2.2.3. Cuantificación de taninos por espectrofotometría UV-VIS por el ensayo
con solución de tungsto-fosfomolibdico

2.2.4. Cuantificación de taninos por espectrofotometría UV-VIS por el ensayo
con solución de vainillina en medio acido.

2.2.5. Presentar cuadro comparativo de los resultados obtenidos por los
dos métodos de cuantificación.

CAPITULO III
MARCO TEORICO

3. MARCO TEORICO.

3.1 Generalidades de taninos ^(3,13)

Definición: son compuestos polifenólicos muy astringentes y de gusto amargo, no cristalizables que forman con el agua soluciones coloidales de reacción ácida y sabor acre, que se encuentran ampliamente distribuidas en el reino vegetal en cantidades considerables suelen acumularse en determinadas partes de la planta como las hojas, frutos, tallos, cortezas, semillas, raíces y flores en menor proporción.

Los taninos se oxidan al contacto con el aire, inodoro y de sabor agrio, solubles en agua, alcohol y acetona; reaccionan con el cloruro férrico y otras sales; es combustible con un punto de inflamabilidad de 199°C, una temperatura de autoignición de 528.5°C

Desde el punto de vista biológico los taninos son sustancias complejas producidas por las especies vegetales que cumplen funciones antisépticas o de conservación

Clasificación de los taninos.

Taninos hidrolizables o pirogálicos: son polímeros de ácidos fenólicos (gálico, hexahidroxidifénico) son los de mayor distribución son ésteres fácilmente hidrolizables, formados por una molécula de azúcar (generalmente glucosa) unida a un número variable de moléculas de ácidos fenólicos.

Este grupo se divide en galotaninos que por hidrólisis produce ácido gálico como porción fenólica de la molécula y los elagitaninos los cuales además de producir ácido gálico generan uno o mas de sus derivados, siendo el mas importante el ácido elágico.

Los taninos hidrolizables presentan las siguientes características:

Son generalmente amorfos, giros cópicos, de color amarillo pardusco, se disuelven en agua (especialmente caliente), son solubles en solventes orgánicos polares e insolubles en solventes no polares, dan pirogalol por calentamiento, dan ácido tánico o ácido elágico por ebullición con ácido clorhídrico, producen una coloración azul con solución de tricloruro y hierro, no precipitan con solución de bromo.

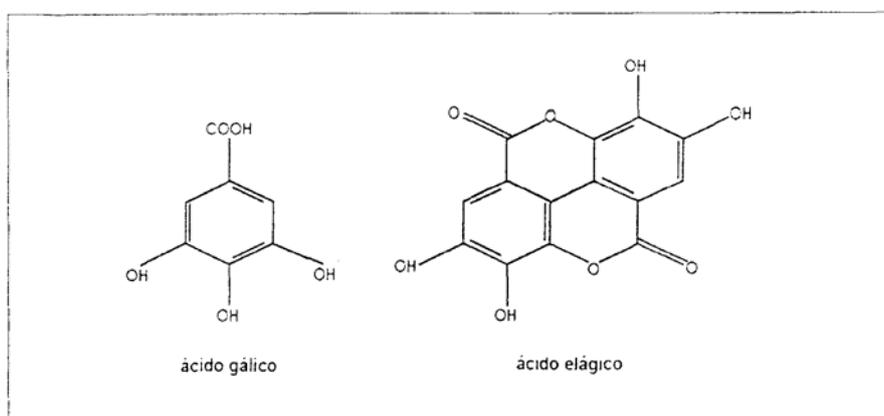


Fig. n° 1 Estructura química de taninos pirogálicos.

Taninos Condensados: los taninos condensados son polímeros de flavan-3-oles. Presentan una estructura química similar a la de los flavonoide. Soportando diversos grados de condensación, por hidrólisis producen azúcar, restos de aminoácidos y ácido elágico. Tienen la característica de

producir antocianidinas y catequinas cuando se calientan en un medio ácido diluido.

Este grupo de taninos presentan las siguientes características

Dan catecol por calentamiento, dan flobafenos rojos, insolubles por ebullición con ácido clorhídrico, producen coloración verde con solución de tricloruro de hierro, precipitan con solución de bromo.

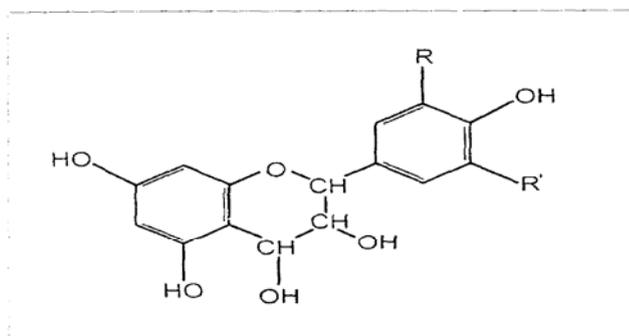


Figura No. 3 Estructura química de tanino catecólico
R = OH, R' = H: Leucocianidina
R = R' = OH: Leucodelfinidina

Los taninos suelen tener varios usos: la propiedad que tienen los taninos de precipitar las proteínas sirve para el curtido de las pieles. En ese sentido los taninos se intercalan con las fibras del 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 las proteínas de la piel forma precipitados resistentes a la putrefacción, lo cual sirve a las bacterias contaminantes de sustrato nutritivo. Su poder astringente lo hace apto para cicatrización de heridas.

Además se utilizan en la preparación de alimentos, maduración de frutas, ingredientes de bebidas como la cocoa, el té y el vino tinto. Cuando los

taninos se mezclan con sales de hierro se produce un complejo de color azul-verdoso, el mismo que es base para la producción de tintas.

Precipita a los alcaloides por lo que son muy utilizados como antídoto en un envenenamiento. Pues atenúa la toxicidad. Esta virtud se debe a la propiedad que tienen de combinarse con otras sustancias (gelatina, proteínas, alcaloides, fibras etc.) Para originar reacciones fenólicas.

Propiedades medicinales que se le atribuyen a los taninos ⁽¹³⁾

Antidiarreico: por su acción astringente (que contrae los tejidos y seca las secreciones) resultan eficaces en el tratamiento de las diarreas, contribuyendo a que el organismo puede realizar deposiciones más secas.

Antioxidantes: son considerados antioxidantes por su capacidad de eliminar radicales libres, previniendo la aparición de enfermedades degenerativas como el cáncer así como producir el envejecimiento prematuro de la piel como consecuencia de una excesiva exposición al sol.

Antídoto contra los venenos: la capacidad que tienen los principios de inhibir la absorción de los alimentos en el tubo digestivo es 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 estos componentes por vía interna puede producir síntomas gastrointestinales desagradables, su acción positiva en la neutralización de los venenos justifica su uso.

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

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

Curación de heridas y cuidado de la piel: los taninos cumplen una función cicatrizante al acelerar la curación de 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 bacterias. Al constreñir los vasos sanguíneos ayudan a la coagulación de la sangre, por lo tanto, contribuyen a la curación de las heridas. Entre las numerosas aplicaciones podríamos mencionar:

- El tratamiento de hemorroides.
- El tratamiento de úlceras de la boca.
- Tratamiento para la garganta irritada.
- 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 eliminación de la grasa en pieles.

Toxicidad de los Taninos

Las plantas que contienen taninos y son utilizadas medicinalmente en las porciones adecuadas, proporcionan formas alternativas y adecuadas para el tratamiento de muchas enfermedades. Sin embargo un uso inadecuado de plantas que contienen porciones adecuadas de de estos componentes resultan tóxicas.

3.2 Métodos espectrofotométricos ^(4,8)

La espectrofotometría consiste en la medida de absorción, de las diferentes sustancias, por una radiación electromagnética de longitudes de onda situadas en una banda definida y estrecha, esencialmente monocromática. Las bandas espectrales se extienden desde las longitudes de onda de la zona ultravioleta hasta la zona visible del espectro.

Históricamente los primeros métodos espectroscópicos se restringían al uso de la radiación visible, por esta razón se denominaron métodos ópticos. Sin embargo debido a que los instrumentos empleados en estos métodos tienen alguna similitud esta terminología se ha ampliado a los métodos que utilizan la radiación ultravioleta e infrarroja a pesar de que el ojo humano no percibe ninguno de estos tipos de radiación.

Absorción de la Radiación Ultravioleta y Visible:

La absorción molecular en las regiones ultravioleta y visible consiste en bandas formadas por líneas que están muy cerca unas de otras. La absorción ultravioleta o visible, se produce por lo general como consecuencia de la excitación de los electrones de enlace, debido a esto la

longitud de onda de los picos de absorción se puede correlacionar con los tipos de enlace de la muestra que se estudia. Por lo que la espectroscopia de absorción resulta valiosa para la identificación de los grupos funcionales de una molécula. La zona ultravioleta se encuentra a una longitud de onda de (190nm-380nm.) y la visible (380nm.-780nm.) La espectrofotometría en la zona visible (que antes solía llamarse colorimetría) es la medida de la absorción de la luz visible, que generalmente no es monocromática pero se selecciona mediante el empleo de filtros pigmentados o de interferencia. Los espectros ultravioleta y visible de una sustancia no tienen, en general, un alto grado de especificidad. Sin embargo, son muy adecuados para las valoraciones cuantitativas y en el caso de muchas sustancias, constituyen un medio útil adicional de identificación.

Especies Químicas Absorbentes:

Todos los compuestos orgánicos pueden absorber radiación electromagnética debido a que contienen electrones de valencia que pueden ser excitados a niveles de energía más altos. Las energías de excitación asociadas con los electrones que forman la mayoría de los enlaces sencillos son altas por tanto, la absorción de este tipo de electrones limita a la región llamada ultravioleta en el vacío con longitudes de onda menores de 185nm., donde los componentes de la atmósfera absorben también fuertemente. Las dificultades experimentales asociadas con ultravioleta en el vacío son formidables como resultado la mayor parte investigaciones espectrofotométricas de compuestos orgánicos se ha

realizado a la región de longitud de onda mayor de 185 nm. La absorción de radiación ultravioleta y visible de longitud de onda mas larga se restringe a un número limitado de grupos funcionales llamados cromóforos que contienen electrones de valencia con energías relativamente bajas.

Los espectros electrónicos de las moléculas orgánicas que contienen cromóforos suelen ser complejos por que la superposición de transiciones vibratorias sobre las transiciones electrónicas conduce a espectros constituidos por una intrincada combinación de series de líneas parcialmente superpuestas dando como resultado una banda ancha de absorción continua. Entre los grupos cromóforos mas comunes se encuentran los alquenos, alquinos, carbonilo, carboxilo, nitrato, nitroso, nitro, amido, azo, tolueno, m-xileno, clorobenceno y fenol

Características importantes de absorción ultravioleta- visible

Gran aplicación en especies orgánicas e inorgánicas por ello son susceptibles a la cuantificación, alta sensibilidad limites de detección 10^{-4} a 10^{-7} , selectividad de moderada a alta puede encontrarse una región de longitud de onda en la que absorbe un único componente, exactitud y precisión el error relativo se encuentra entre 1-3% los cuales pueden ser reducidos en muchos casos a décimas de porcentaje por medio de precauciones especiales, facilidad y comodidad. Además los métodos espectrofotométricos son fácilmente automatizados

3.3 Monografía de *Fragaria vesca* L

Familia. (10, 11, 12, 14, 15).

Rosáceas

Nombre científico.

***Fragaria vesca* L.**



Nombres comunes: Fresa, Fresas, Fresón, Fresones, Frutilla, Frutillas, Fresal, Fresera, Amarrubia, Madroncillo, Mayueta. Ingles: Strawberry. Francés: Fraise

Descripción botánica. (10, 11, 12, 14, 15).

Las fresas son hierbas perennes y estoloníferas. Presenta una roseta basal de donde surgen las hojas y los tallos florales, ambos de la misma longitud. Los tallos florales no presentan hojas, éstos están constituidos por un eje cortante en forma cónica llamado corona en las que se observan numerosas escamas fóliales. En su extremo aparecen las flores, las cuáles tienen la característica de ser hermafroditas de cinco pétalos blancos, cinco sépalos y numerosos estambres. La floración es muy larga y se solapa con la producción; la polinización se da por medio del viento y los insectos. Hojas

pecioladas, limbo trifoliado, folíolos dentados con envés pubescente en los nervios. Los pecíolos de las hojas son pilosos. Cada uno soporta una hoja. Estos son verde brillantes por el haz; más pálidos por el envés, que manifiesta una nervadura muy destacada y una gran pilosidad. De la roseta basal surgen también otro tipo de tallos rastreros que producen raíces adventicias de donde nacen otras plantas. El fruto, que conocemos como "fresa", es en realidad un engrosamiento del receptáculo floral, siendo los puntitos que hay sobre ella los auténticos frutos. Es un eterio de color rojo, dulce y aromático. Contiene 10 % de albúminas, 8 % de azúcares y 1% de sales minerales (hierro, sodio, ácido salicílico.)

Parte Utilizada

El rizoma, las raíces y las hojas

Principios activos.

Las hojas contienen; taninos condensados, flavonas, flavonoides, leucoantocianósidos, trazas de aceite esencial, pequeñas cantidades de ácido ascórbico, alcohol triterpénico: fraganol, sales potásicas. En las raíces se encuentran taninos catécolicos (12%) y pirogálicos; alcohol triterpénico, fraganol, sales potásicas. Los frutos son ricos en aceites esenciales abundantes derivados antociánicos, pectina, heterósido (fragarósido).



Propiedades

La *Fragaria vesca L.* Se cultiva sobre todo por su uso en gastronomía. Sus frutos son adecuados en regímenes dietéticos, dado que tienen escasa concentración de glúcidos. Es una excelente fuente de vitamina C y vitamina P o bioflavonoides. Las hojas tiernas se pueden consumir como verdura, aunque es infrecuente ese uso. Las hojas deben recogerse cuando la planta esté bien floreada; las raíces, cuando se encuentre a punto de secarse; y los frutos bien maduros, de color rosado intenso siempre se debe conservar a la sombra y en un lugar resguardado del calor y de la humedad.

Usos Etnomédicos

Diuréticas y antirreumáticas: tres a cuatro tazas diarias de la infusión de las hojas y las raíces ayudan contra el ácido.

En uso tópico son de mucha utilidad las hojas para heridas y ulceraciones dérmicas, bucales o corneales, blefaritis, conjuntivitis, parodontopatías, faringitis, eczemas, eritemas, prurito, bulbo vaginitoso úrico, gota y artritis.

Colesterol: La gran cantidad de ácido ascórbico, así como de lecitina y pectina contenida en sus frutos, la hacen ideal para disminuir el nivel de colesterol de la sangre.

Antiinflamatorias: una infusión de las hojas es beneficiosa para las inflamaciones del intestino. La cocción de las raíces ayuda a disminuir las inflamaciones artríticas.

Astringentes: las hojas y raíz son muy usadas en diarreas, enterocolitis. Estados en los que se requiera un aumento de la diuresis: afecciones genitourinarias (cistitis, uretritis, pielonefritis, oliguria, urolitiasis), hiperazotemia, hiperuricemia, gota, hipertensión arterial, edemas, sobrepeso acompañado de retención de líquidos.

Beber tres a cuatro tazas diarias de la cocción de sus hojas es útil contra la diarrea. Las infusiones de hojas secas son muy astringentes y pueden utilizarse para curar las llagas de la boca.

Mineralizantes: Sus frutos, muy ricos en vitamina C, tienen virtudes antianémicas y reconstituyentes. Resultan muy adecuados en la época de crecimiento. Los frutos son usados para la fragilidad capilar, varices y hemorroides.

En casos de fiebre tifoidea, el fruto exprimido en agua es una bebida refrescante y desinfectante porque contiene un fermento bactericida que mata los gérmenes, en particular los del tifus.

Sus flores en infusión alivian malas digestiones.

Acción farmacológica.

Los taninos determinan una acción astringente (antidiarreico y hemostático local), las sales de potasio, diurética. Los frutos, por sus derivados antociánicos, producen un efecto vitamínico P. La actividad antiinflamatoria

de muchas plantas se ha relacionado con la propiedad antioxidante de sus polifenoles. Con el objeto de determinar la actividad antiinflamatoria de los polifenoles presentes en *Fragaria vesca L.* (fresa) Se aplicaron técnicas cromatográficas utilizando silica gel como adsorbente para separar estos compuestos de los extractos acuosos de las frutas. La actividad antiinflamatoria de las fracciones fue evaluada por la inhibición de la enzima hialuronidasa y comparada con la aspirina, la cual es una droga antiinflamatoria de naturaleza no esteroidea que inhibe la actividad de la hialuronidasa, enzima involucrada en procesos inflamatorios. Se encontró que todas las fracciones de la fresa mostraron un efecto inhibitorio sobre la enzima.

Contraindicaciones

las hojas pueden producir gastritis, úlcera gastroduodenal debido a la presencia de los taninos los cuales pueden irritar la mucosa gástrica, este efecto secundario se puede evitar asociándolo a drogas con mucílagos. No prescribir formas de dosificación con contenido alcohólico para administración oral a niños menores de dos años y a las personas que se encuentran en procesos de deshabitación etílica.

Efectos Secundarios

Usada por vía interna puede dar una coloración rojiza a la orina y heces, por la eliminación de pigmentos, careciendo de significación patológica.

Los frutos contienen glicoproteínas que pueden producir alergias en personas hipersensibles.

Preparación y Empleo

Uso interno

- Decocción de raíces y rizoma: 20 g/L de agua, hervir por 30 minutos y tomar tres o más veces al día.
- Extracto seco (5:1): 0,3 a 1,8 g por día.
- Extracto fluido (1:1): 20-40 gotas, una a tres veces al día.
- Tintura (1:5): 50-100 gotas, una a tres veces al día.
- Frutos: uso alimentario, jarabes.

Uso externo

-Decocción de hojas: 30 g/L de agua, infundir 10 minutos, en baños, compresas, colutorios, gargarismos, colirios o baños oculares (isotonizar) o lavados vaginales.

Hipótesis:

Alterna.

Los taninos presentes en hojas de *Fragaria vesca* L (fresa) son cuantificables por el método de espectrofotometría UV-VIS con dos diferentes soluciones coloreadas.

Nula.

Los taninos presentes en hojas de *Fragaria vesca L* (fresa) no pueden ser cuantificables por el método de espectrofotometría UV-VIS con dos diferentes soluciones coloreadas.

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLOGICO

4. DISEÑO METODOLOGICO.

4.1. Tipo de estudio

Retrospectivo: debido a que ya existen investigaciones acerca del método a utilizar al igual que de la especie vegetal.

Prospectivo: por que se propone dar a conocer una forma de cómo aliviar las afecciones gastrointestinales y en un futuro poder realizar formulaciones

Experimental: por tener como base de estudio una especie vegetal a la cual se le dará un tratamiento adecuado y realizar así el trabajo de laboratorio.

4.2. Investigación bibliográfica.

Fue realizada en las siguientes bibliotecas:

Universidad de El Salvador (UES)

Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador. (UES).

Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (UES).

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA).

Jardín botánico de la Laguna.

Internet

4.3 Investigación de campo

La especie vegetal fue seleccionada en base a los antecedentes bibliográficos encontrados. Para la recolección se realizó un muestreo

dirigido a las hojas de *Fragaria vesca L* (fresa) las cuales fueron recolectadas en Apaneca municipio de Ahuachapán al Occidente de El Salvador. Una vez obtenidas las hojas fueron sometidas a un procedimiento de limpieza con hipoclorito de sodio al 9% y posteriormente con abundante agua para eliminar residuos de polvo, partículas o cualquier otra sustancia que pudiera interferir con el análisis. Luego se procedió a secarlas aprovechando la luz solar hasta que estuvieran lo suficientemente secas y finalmente se molieron para obtener partículas más pequeñas

4.4. Parte experimental.

4.4.1 Extracción de taninos.

Se colocó en un balón fondo redondo de 500 mL. 30.0 g de muestra de hojas secas de *Fragaria vesca L*. (fresa), previamente lavadas secas y pulverizadas, se le agrego 200.0 mL de solución hidroalcoholico al 80% posteriormente se procedió a reflujar por dos horas se filtró en caliente y se concentró a un volumen de 100.0 mL.

4.4.2 Análisis fitoquímico.

Luego de obtener el extracto filtrado y concentrado se realizó el análisis fitoquímico preliminar.

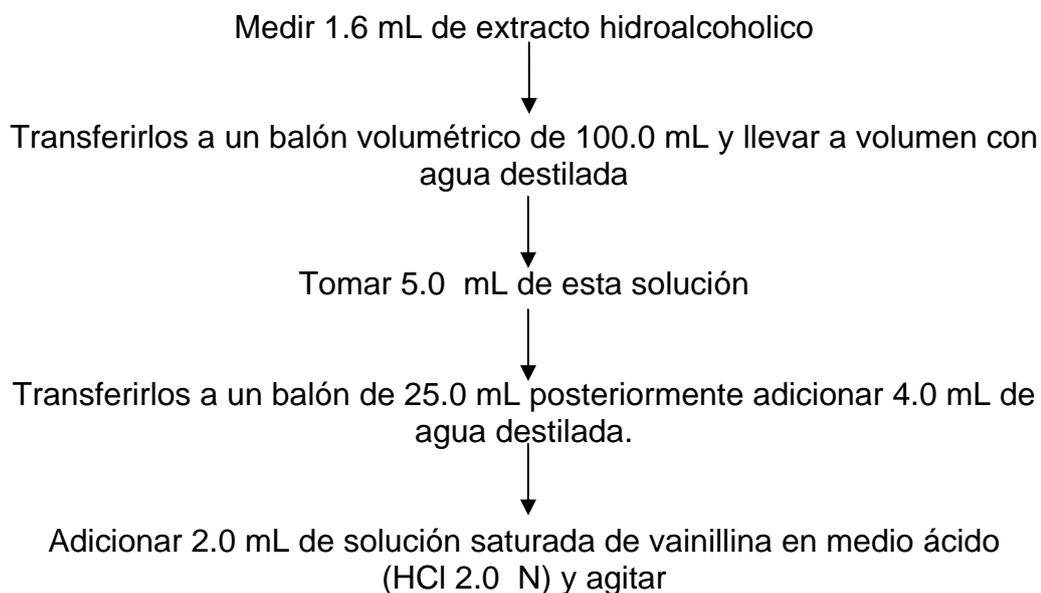
Tabla N° 1 Pruebas fitoquímicas preliminares para la identificación de taninos.⁽⁵⁾

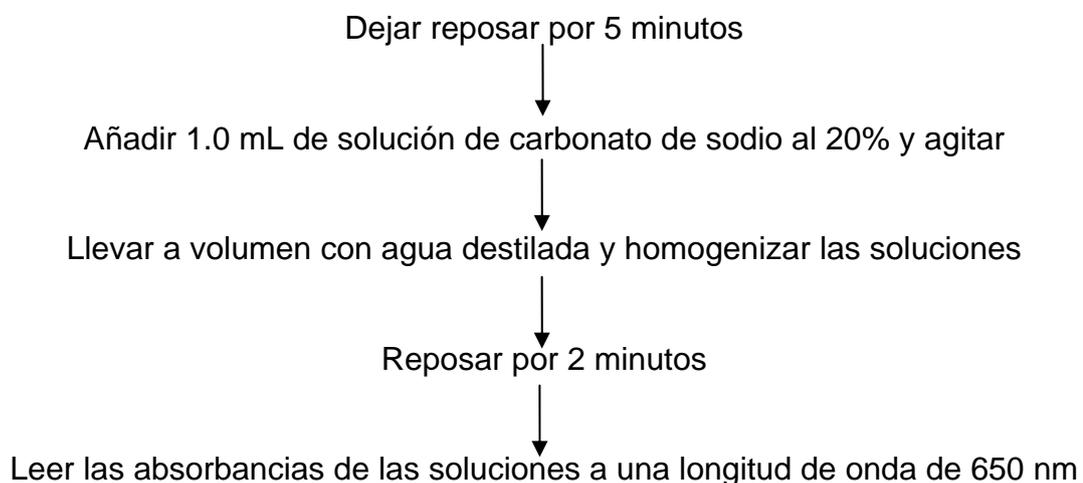
Cantidad del extracto	Prueba fitoquímica para identificar taninos	Resultado esperado
2 mL.	Solución de tricloruro de hierro 5%	Coloración azul oscura o negra.
2 mL.	Solución de dicromato de potasio 5%	Precipitado coloreado
2 mL.	Solución de subacetato de plomo 5%	Precipitado blanco

4.4.3 Cuantificación de taninos en el extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.* (fresa)

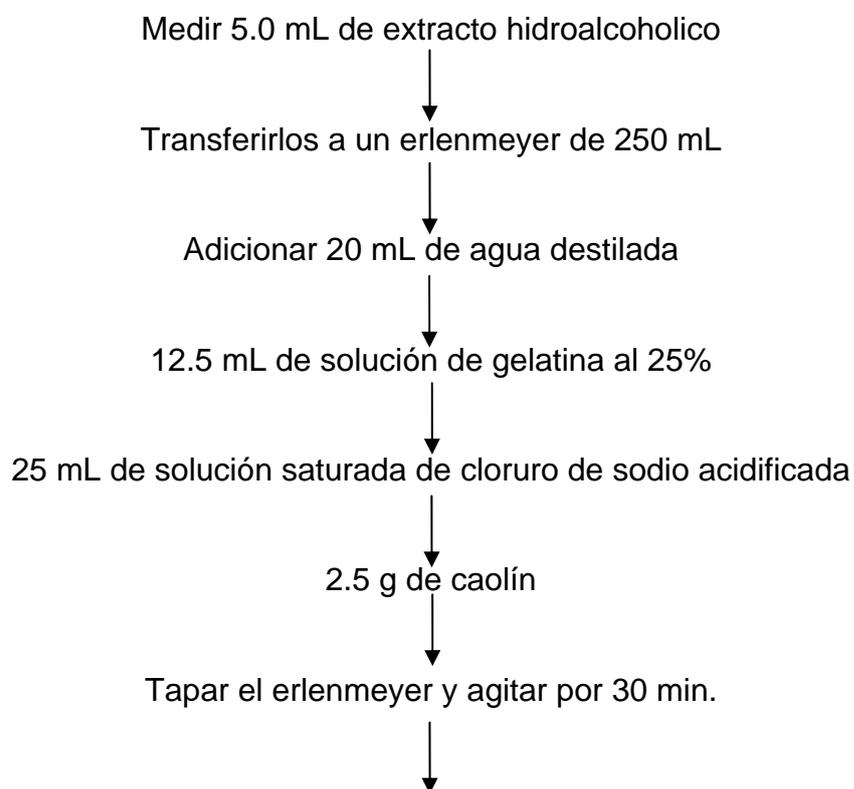
El método consta de dos etapas:

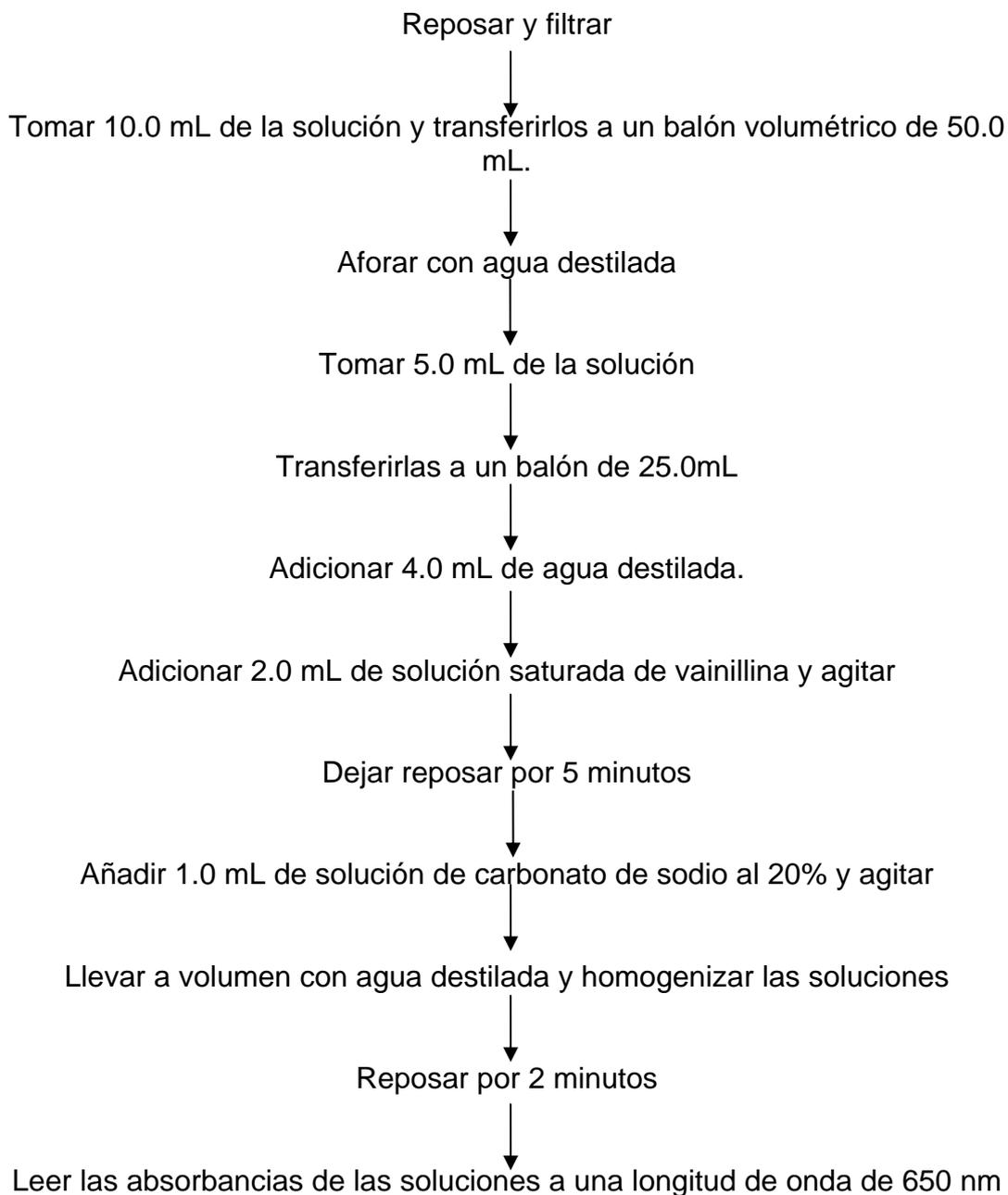
4.4.3.1 Etapa A cuantificación de polifenoles totales con solución de vainillina en medio ácido (HCl 2.0N)



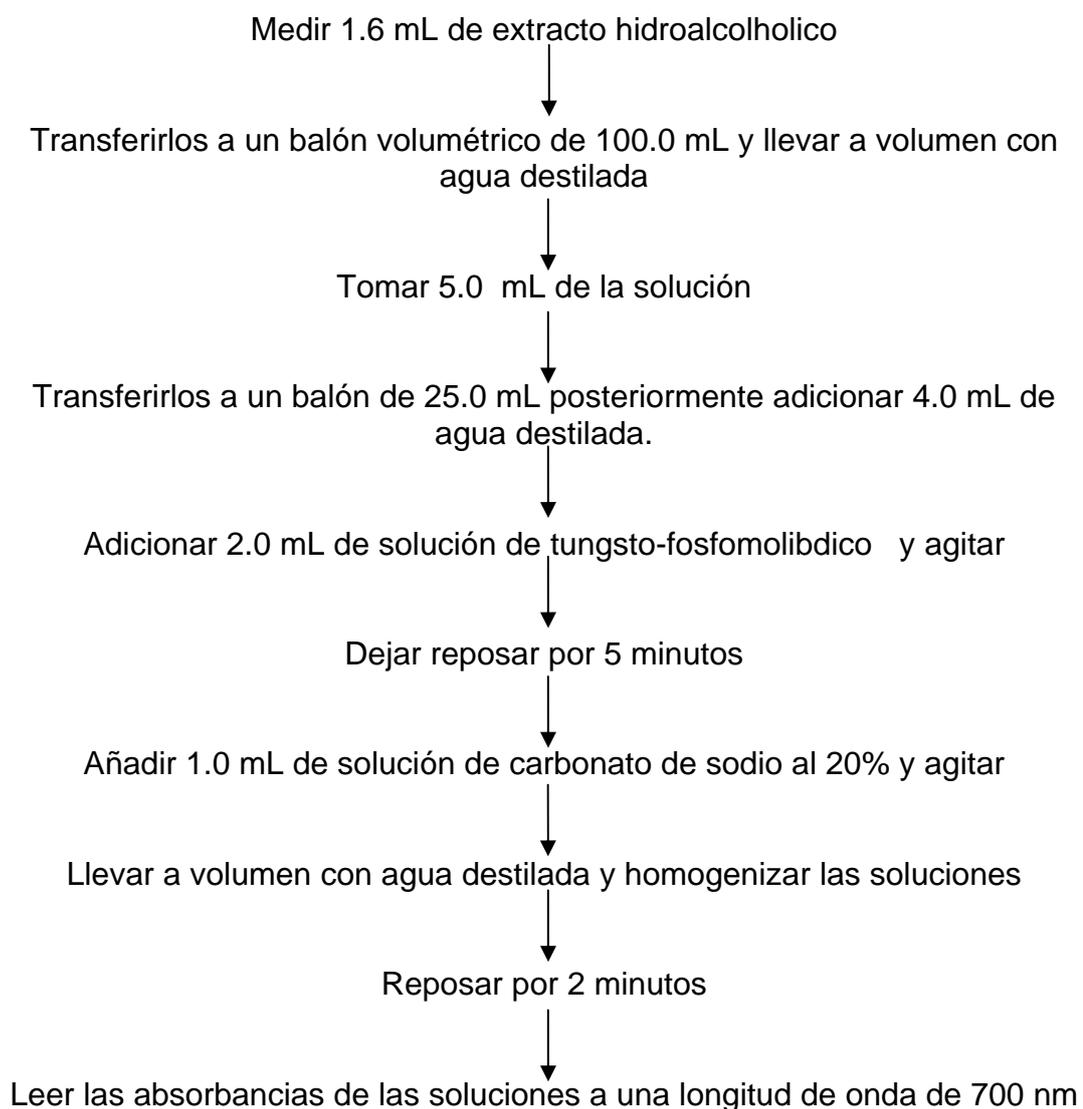


4.4.3.2 Etapa B cuantificación de taninos residuales con solución de vainillina en medio ácido (HCl 2.0N)

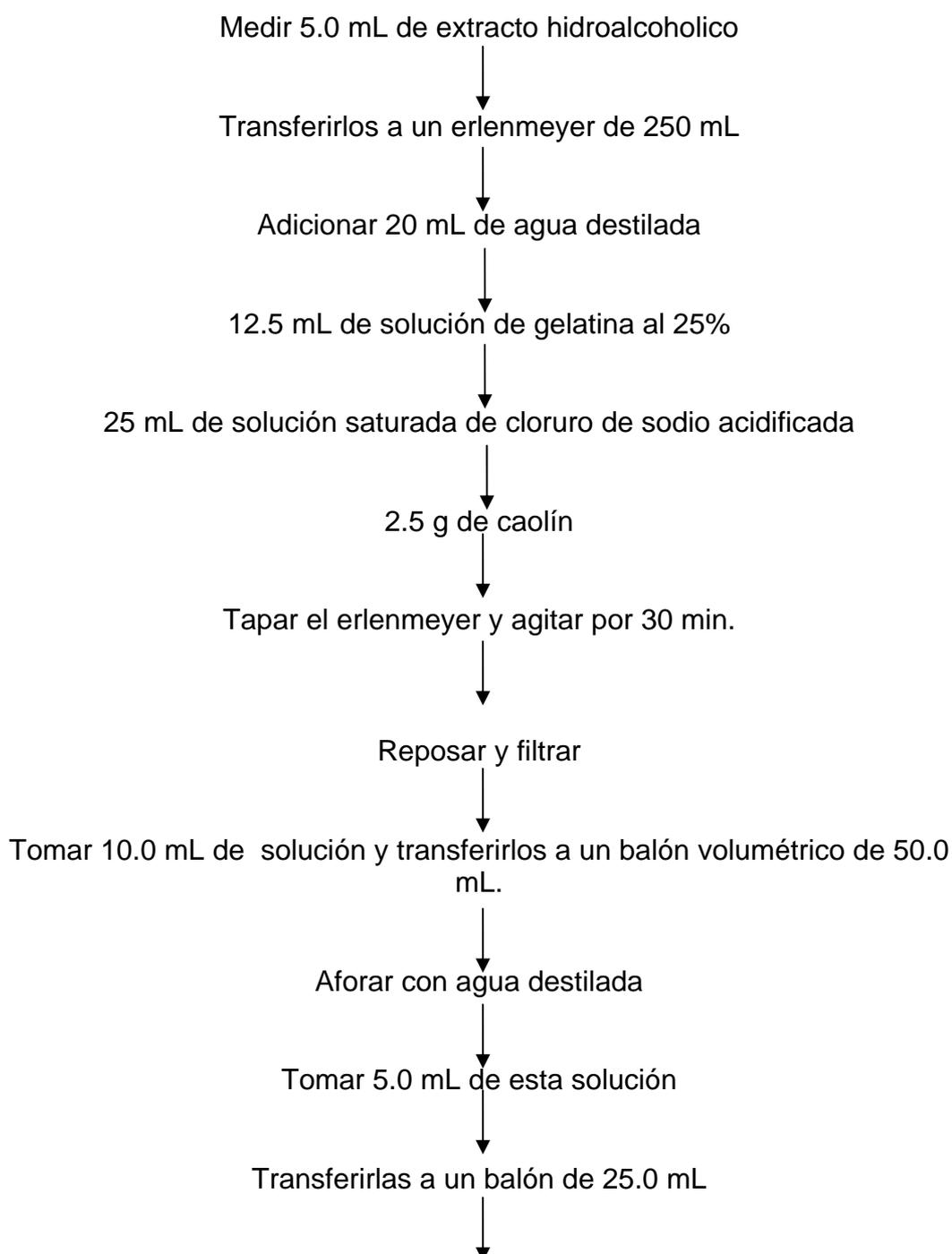


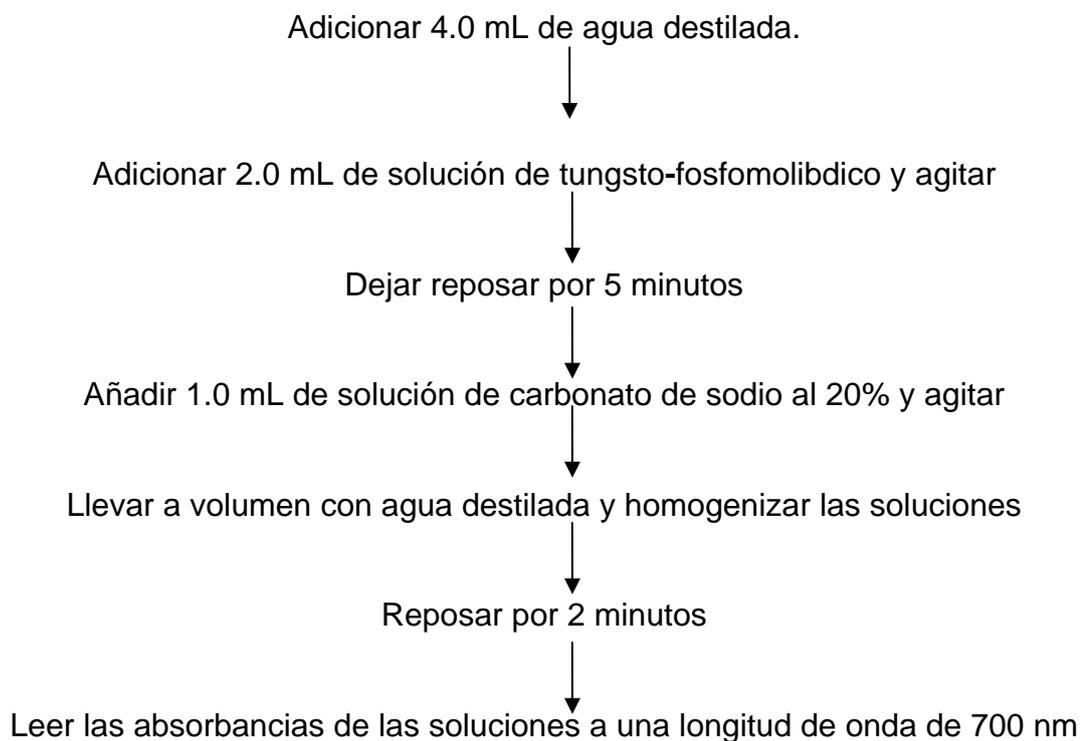


4.4.3.3 Etapa A cuantificación de polifenoles totales con solución de tungsto-fosfomolibdico



4.4.3.4 Etapa B cuantificación de taninos residuales con solución de tungsto-fosfomolibdico





4.4.4 Elaboración de la curva de calibración.

Se realizó un método analítico por espectrofotometría ultravioleta visible a longitudes de onda de 650 nm. y 700 nm con el objetivo de obtener la curva de calibración y así determinar la cantidad de taninos con mayor confiabilidad del método.

En la curva de calibración se utilizó como sustancia de referencia ácido tánico puro se pesó 25.5 mg. de ácido tánico (98%) se transfirió a un balón de 100.0 mL y se llevó a volumen con agua destilada, posteriormente se midieron 20.0 mL de la solución y se transfirió a un balón de 100.0 mL se afora con agua destilada. De la solución anterior se prepararon diluciones de 4, 8, 10, 12, y 16 ppm. (ver anexo N° 4)

Tabla Nº 2 alícuota tomadas de la solución patrón (50 mg/ml)

Alicotas tomadas (mL)	Concentración del estándar de ácido tánico(ppm)
2	4
4	8
5	10
6	12
8	16

4.4.5 Desarrollo de color con solución de vainillina en medio ácido (HCl 2.0N)

De los estándares previamente preparados

Tomar 5.0 mL de los estándares correspondientes y transferirlos a un balón de 25.0 mL:

Adicionar 2.0 mL de solución tungsto-fosfomolibdico y agitar

Dejar reposar por 5 minutos

Añadir 1.0 mL de solución de carbonato de sodio al 20% y agitar

Llevar a volumen con agua destilada y homogenizar las soluciones

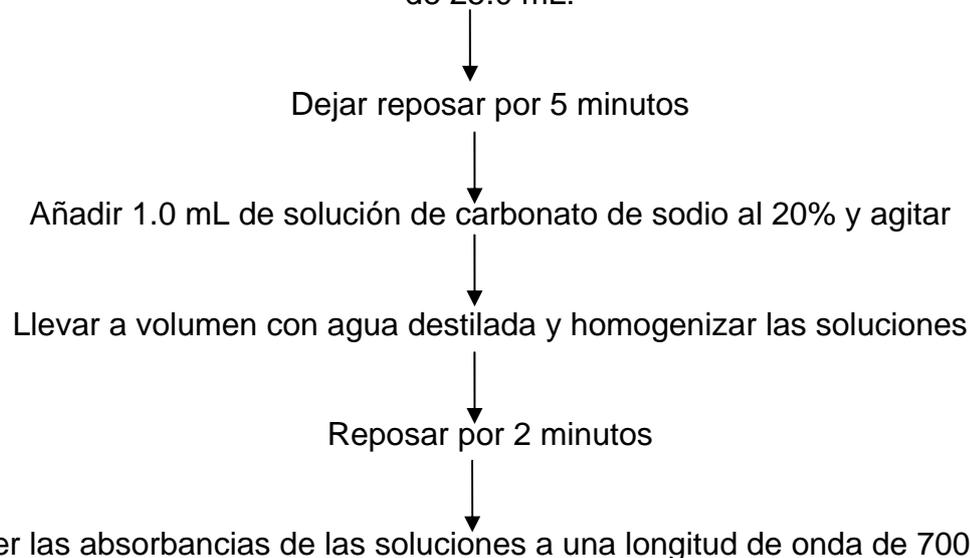
Reposar por 2 minutos

Leer las absorbancias de las soluciones a una longitud de onda de 650 nm

4.4.6 Desarrollo de color con solución saturada de tungsto-fosfomolibdico

De los estándares previamente preparados

Tomar 5.0 mL de los estándares correspondientes y transferirlos a un balón de 25.0 mL:



Leer las absorbancias de las soluciones a una longitud de onda de 700 nm

CALCULOS.

$$C_{MX} = \frac{A_{MX} \times C_{ST} \times FD}{A_{ST}}$$

Donde:

C_{MX} : Concentración de la muestra.

C_{ST} : Concentración del estándar.

A_{MX} : Absorbancia de la muestra.

A_{ST} : Absorbancia del estándar.

FD: Factor de dilución

NOTA ver la preparación de los blancos en anexo N° 3

CAPITULO V
RESULTADOS E INTERPETRACION

5. RESULTADOS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

5.1 Análisis Fitoquímico preliminar.

Al extracto hidroalcoholico filtrado y concentrado se realizaron las pruebas fitoquímicas preliminares para la identificación de taninos

Tabla Nº 3 Pruebas fitoquímicas preliminares ⁽⁵⁾

Cantidad del extractó	Pruebas fitoquímicas para identificar taninos	Resultado esperado	Resultado obtenido
2 mL	Solución de tricloruro de hierro 5%	Coloración azul oscura o negra.	Coloración azul oscuro
2 mL	Solución de dicromato de potasio 5%	Precipitado coloreado	Precipitado de color naranja.
2 mL	Solución de subacetato de plomo 5%	Precipitado color blanco	Precipitado color blanco

Los resultados de las pruebas fitoquímicas preliminares establecen que en el extracto hidroalcoholico de hojas de *Fragaria vesca L* (fresas) se encuentran presentes los taninos debido a que se obtuvieron resultados positivos con las diferentes pruebas para identificación de estos, obteniéndose precipitados y colores característicos tales como la coloración azul con solución de tricloruro de hierro al 5%, precipitado de color naranja con dicromato de potasio al 5% y precipitado blanco respectivamente con solución de subacetato de plomo al 5%

5.2 Resultados de la curva de calibración con solución saturada de vainillina en medio ácido (HCl 2.0 N)

Siguiendo el procedimiento descrito en numeral 4.4.4 y 4.4.6 se obtuvieron los valores correspondientes (ver tabla 4) para luego elaborar la gráfica correspondiente a Absorbancia vrs. Concentración

Tabla Nº 4 Resultados de la curva de calibración con solución saturada de vainillina en medio ácido (HCl 2.0 N) como solución de desarrollo de color.

Concentraciones ppm.	Absorbancias
0.0	0.0
4.0	0.009
8.0	0.020
10.0	0.027
12.0	0.032
16.0	0.038

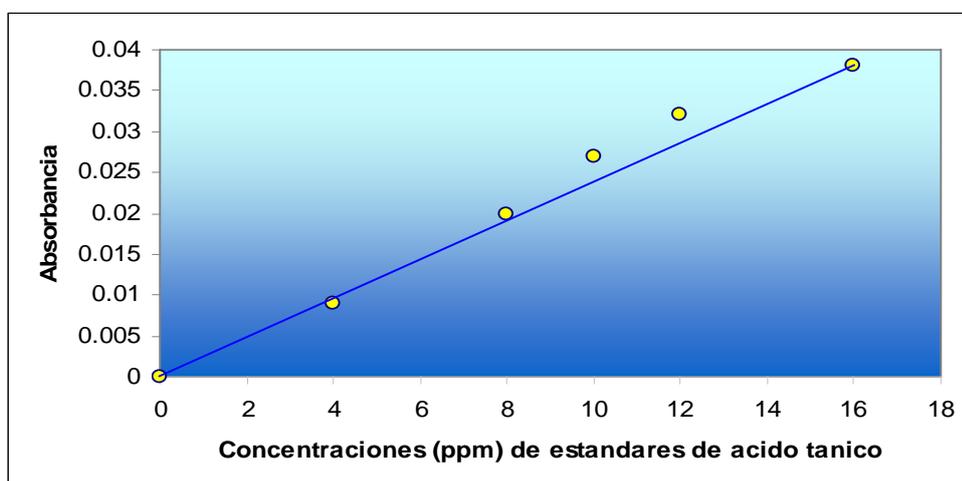


Figura Nº 1 Gráfica correspondiente a la Curva de Calibración del estándar de ácido tánico con solución saturada de vainillina medio ácido (HCl 2.0 N)

Tabla N°5 Promedio de la diferencia de Absorbancia de las lecturas realizadas con solución saturada de vainillina en medio ácido (HCL 2.0 N)

Promedio de la diferencia de absorbancia	Concentración de la muestra (mg)	FD	Cm*FD	Cantidad de taninos (g)	Porcentaje de taninos
0.024 (ver tabla 8)	10.0	500	5000	0.3125	1.04

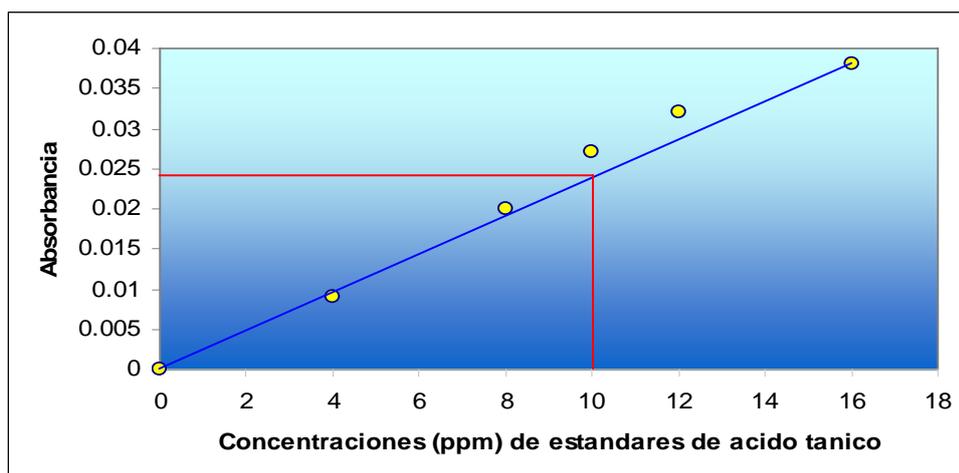


Figura N°2 Grafica correspondiente a la interpolación del promedio de la diferencia de Absorbancia con solución saturada de vainillina en medio ácido (HCl 2.0 N)

Con los resultados obtenidos del promedio de la diferencia de absorbancia respectivas a las dos etapas y el promedio de las tres lecturas realizadas a la muestra se gráfico e interpolo para poder determinar la concentración en el extracto hidroalcoholico de hojas de *Fragaria vesca L.* (fresa), por medio del método gráfico, en el cual se obtuvo 0.3125 g de taninos lo que equivale a un porcentaje de 1.04% de la muestra.

5.3 Resultados de la curva de calibración con solución de tungstofosfomolibdico.

Siguiendo el procedimiento descrito en numeral 4.4.4 y 4.4.5 se obtuvieron los valores respectivos (ver tabla 7) para luego elaborar la grafica correspondiente a Absorbancia vrs Concentración.

Tabla Nº 6 Resultados de la curva de calibración usando solución de tungsto-fosfomolibdico como solución de desarrollo de color

Concentración ppm	Absorbancia.
0.0	0.0
4.0	0.290
8.0	0.490
10.0	0.840
12.0	0.884
16.0	1.10

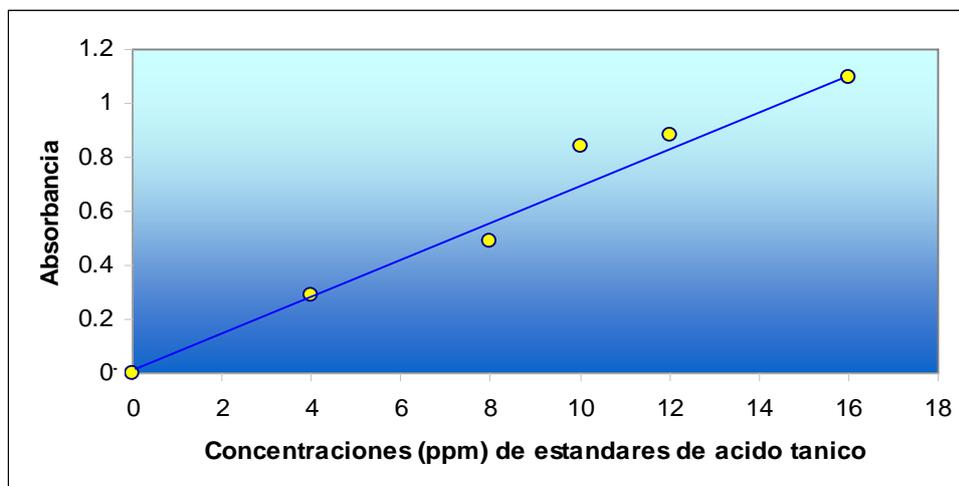


Figura Nº 3 Grafica correspondiente a la curva de calibración del estándar de ácido tánico con solución de tungsto-fosfomolibdico

Tabla N°7 Promedio de la diferencia de Absorbancia de las lecturas realizadas con solución de tungsto-fosfomolibdico

Diferencia de la diferencia de Absorbancias promedio	Concentración de la muestra (mg)	FD	Cm*FD	Cantidad de taninos (g)	Porcentaje de taninos
1.53	7.4	500	3700	0.2312	0.77

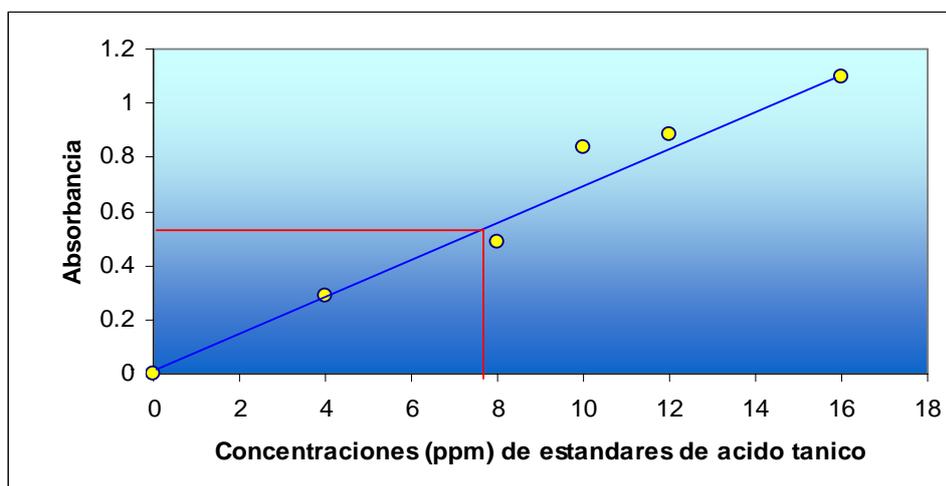


Figura N° 4 Grafica correspondiente a la interpolación del promedio de la diferencia de Absorbancias con solución de tungsto-fosfomolibdico

Con los resultados obtenidos del promedio de la diferencia de las absorbancias respectivas a las dos etapas y el promedio de las tres lecturas realizadas a la muestra se grafico e interpolo para poder determinar la

concentración de taninos en el extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.* (fresa), por medio del método gráfico, en el cual se obtuvo la cantidad de 0.2312 g de taninos lo que equivale un porcentaje de 0.77% de la muestra.

Cálculos realizados con uno de los datos obtenidos en el ensayo con solución de tungsto-fosfomolibdico para la determinación del porcentaje de taninos en el extracto hidroalcoholico de hojas de *Fragaria vesca L.* correspondiente a la forma analítica

$$C_{MX} = \frac{A_{MX} \times C_{ST} \times FD}{A_{ST}}$$

Donde:

C_{MX} : Concentración de la muestra.

C_{ST} : Concentración del estándar.

A_{MX} : Absorbancia de la muestra.

A_{ST} : Absorbancia del estándar

FD: Factor de dilución

$$C_{MX} = \frac{0.558 \times 10\mu\text{g/mL} \times 500}{0.840}$$

$C_{MX} = 3321.43 \mu\text{g}$ de taninos en el extracto hidroalcoholico

3321.43 μg de taninos ----- 1.6 mL del extracto
hidroalcoholico.

X ----- 100 mL de extracto
hidroalcoholico.

Obtenidos de 30 g de hojas

$X = 207589.37 \mu\text{g} \equiv 0.2075 \text{ g. de taninos .}$

30 g de hojas de *Fragaria vesca* L.----- 0.2075 g de taninos

100 g de hojas de *Fragaria vesca* L. ----- X

X = 0.69 % de taninos

Cálculos realizados con uno de los datos obtenidos en el ensayo con solución de vainillina en medio ácido (HCl 2.0 N) para la determinación del porcentaje de taninos en el extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.* correspondiente a la forma analítica

$$C_{MX} = \frac{A_{MX} \times C_{ST} \times FD}{A_{ST}}$$

Donde:

C_{MX} : Concentración de la muestra.

C_{ST} : Concentración del estándar.

A_{MX} : Absorbancia de la muestra.

A_{ST} : Absorbancia del estándar

FD: Factor de dilución

$$C_{MX} = \frac{0.028 \times 12 \mu\text{g/mL} \times 500}{0.032}$$

$C_{MX} = 5250 \mu\text{g}$ de taninos en el extracto hidroalcohólico

5255 μg de taninos ----- 1.6 mL del extracto hidroalcoholico.
 X ----- 100 mL de extracto hidroalcoholico.
 obtenidos de 30 g de hojas

$X = 328437.5 \mu\text{g} \equiv 0.328 \text{ g. de taninos .}$

30 g de hojas de *Fragaria vesca* L.----- 0.328 g de taninos
 100 g de hojas de *Fragaria vesca* L. ----- X

$X = 1.09 \%$ de taninos

Tabla Nº 8 Absorbancias del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Fragaria vesca L.* (fresa) utilizando como Solución de desarrollo de color tungsto-fosfomolibdico y vainillina en medio ácido (HCl 2.0 N)

Muestra	Absorbancias con solución de tungsto-fosfomolibdico		Diferencias de Absorbancias	Cantidad de taninos (g)	% de taninos	Absorbancia con vainillina el medio ácido HCl. 2N		Diferencias de absorbancia	Cantidad de taninos (g)	% de taninos
	Etapa I	Etapa II				Etapa I	Etapa II			
1	0.924	0.366	0.558	0.2075	0.69	0.050	0.022	0.028	0.328	1.09
2	0.948	0.420	0.528	0.1964	0.65	0.043	0.021	0.022	0.255	0.85
3	0.930	0.434	0.496	0.1845	0.61	0.048	0.027	0.021	0.243	0.81
promedio			0.530	0.1961	0.65			0.024	0.275	0.92

Se realizó las lecturas de absorbancia de la muestra por triplicado donde se logró ver que las lecturas en la etapa "A" son mayores que las de la etapa "B", ésto es debido al tratamiento que se le realiza a la muestra en dicha etapa. Los resultados de la diferencia de absorbancia de las 2 etapas del análisis del extracto hidroalcohólico de hojas de *Fragaria vesca L.* (fresa) con solución de tungsto-fosfomolibdico y vainillina en medio ácido (HCl 2.0 N) nos permite determinar la concentración de taninos, obteniéndose así 0.92 % de taninos con el ensayo de vainillina en medio ácido (HCl 2.0 N) 0.65% respectivamente con solución de tungsto-fosfomolibdico

Tabla N°9 Cuadro comparativo de porcentajes obtenidos gráficamente y analíticamente.

Ensayo realizado con Solución de vainillina en medio ácido.		Ensayo realizado con solución de tungston-fosfomolibdico	
Analíticamente	Gráficamente.	Analíticamente	Gráficamente
0.92%	1.04%	0.65%	0.77%

Una vez realizadas las lecturas de absorbancia de las muestras con ambas soluciones de desarrollo de color se realizaron los cálculos para determinar el porcentaje de taninos en la muestra, se realizó por la forma gráfica interpolando el promedio de la diferencia de absorbancias y así obtener la concentración de la muestra para luego poder determinar el porcentaje de taninos y de forma analítica usando la ley de Beer, obteniéndose mayores porcentajes de forma gráfica y un menor porcentaje de forma analítica

CAPITULO VI
CONCLUSIONES.

6. CONCLUSIONES.

1. La prueba fitoquímica preliminar con tricloruro de hierro nos indica la presencia de taninos ya que esta fue positiva produciendo un complejo azul, ya que los taninos presentan como base estructuras fenolicas y esta coloración es característica de los compuestos fenolicos.
2. La prueba fitoquímica preliminar con subacetato de plomo dio como resultado la formación de un precipitado blanco, debido a que los compuestos fenolicos reaccionan con metales pesados produciendo un precipitado, lo cual nos confirma la presencia de taninos en la muestra.
3. La muestra del extracto hidroalcoholico en presencia de solución de dicromato de potasio en la prueba fitoquímica preliminar se obtuvo un precipitado color naranja la cual indica prueba positiva para taninos, debido a que los compuestos fenolicos son oxidados a quinolonas las cuales presentan un color característica.
4. En el ensayo realizado con solución de vainillina en medio acido (HCl 2.0 N) en el cual se obtuvo un mayor porcentaje de taninos, por lo cual este es un buen método para la cuantificación de taninos por espectrofotometría ultravioleta visible.

5. El ensayo realizado con solución tungsto-fosfomolibdico como solución de desarrollo de color se obtuvieron porcentajes mas bajos que en el ensayo realizado con solución de vainillina en medio ácido

6. La especie vegetal ***Fragaria vesca* L.** (fresa) se puede considerar una fuente de taninos, los cuales son muy usados en la industria como en la curtiembre y en medicina para aliviar las afecciones gastrointestinales

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

7. RECOMENDACIONES.

1. Para posteriores estudios de cuantificación de taninos por espectrofotometría ultravioleta-visible se hace necesario validar el método con solución de vainillina en medio ácido al igual que el método con solución tungsto-fosfomolibdica, bajo las condiciones de trabajo que presentan los laboratorios de la Facultad de Química y Farmacia y así obtener datos mas exactos y precisos.
2. Para la obtención de datos con un mínimo de error es necesario la utilización de material volumétrico adecuado para mejorar los resultados de dicha técnica.
3. La realización del método de espectrofotometría ultravioleta visible con solución de vainillina en medio ácido se debe tener el principal cuidado al momento de adicionar la solución de carbonato de sodio al 20% ya que este produce un burbujeo al momento de entrar en contacto con el ácido presente en la solución de vainillina lo cual puede producir interferencia en los datos obtenidos al realizar las lecturas.
4. Para la realización de las lecturas respectivas de las muestras es necesario contar un espectrofotómetro ultravioleta-visible con una

buena sensibilidad ya que las cantidades presentes en las muestra son muy bajas y de lo contrario estas no podrían ser detectadas.

5. En la realización de la curva de calibración para ambos ensayos de cuantificación los reactivos a utilizar deben poseer el mayor porcentaje de pureza posible, al igual que en el resto de análisis realizados con el fin de obtener mejores resultados en la identificación y cuantificación de taninos en el extracto.
6. Para una mayor investigación en cuanto la especie vegetal para el mejor aprovechamiento de sus propiedades medicinales y así poder proporcionar formas alternativas de combatir las afecciones gastrointestinales.

BIBLIOGRAFIA.

1. Araujo L., y otros, Comparación de la actividad antiinflamatoria de los polifenoles presentes en ***Fragaria vesca L.*** (Fresa).
2. Cedeño K. y otros. 2003, cuantificación de taninos como derivados del ácido tánico en extractos acuosos de la corteza de ***Byrsonima crassifolia*** (Nance), ***Pithecollobium dulce*** (Mongollano) y hojas de ***Muraya paniculata*** (Mirto), trabajo de graduación, Licenciatura en Química y Farmacia San Salvador, El Salvador.
3. Claus P., Farmacognosia 1968, quinta edición, editorial el Ateneo, págs. 135, 136,137.
4. Comisión Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, 1988 Séptima edición, México, Págs. 266, 267
5. Facultad de Química y Farmacia, Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, 2006, Manual de laboratorio de Farmacognosia.

6. Font Quer, P. Diccionario de botánica, Editorial Labor, S.A., Tomo I, II, impreso en Novoprint, S.A. Barcelona.
7. OPS (Organización Panamericana de la Salud) 1978. Manual de tratamiento de la diarrea, serie PALTEX para ejecutores de programas de la salud N° 13 págs. 1-5
8. Skoog Douglas, A. y otros 1980. Análisis instrumental, segunda edición, nueva editorial interamericana, Pág. 179, 180, 183, 185, 198,199.
9. Stedman. Diccionario de ciencias médicas segunda edición, editorial medica panamericana.
10. Tola J. y otros, Las principales plantas y hongos comestibles de Europa y América. Ediciones Robin Book, Barcelona.
11. Malito:uvu @ ivu.org (04-04-2005)
12. ES.wipidia.org (04-04-2005)
13. www.botanical.online.com (04-04-2005)

14. www.infojardin.com/fichas/hortalizas-verduras (04-04-2005)

15. www.750megas.com (04-04-2005)

16. www.ElErgonomista.com (14-4-2006)

17. www.Etsia.com.es (14-04-2006)

18. www.MSPAS.com (27-08-2006)

GLOSARIO. (6,9)

Antidiarreico: Agente que posee la propiedad de oponerse a la diarrea o de corregirla.

Antídoto: Agente que neutraliza una toxina o contrarresta sus efectos.

Antiinflamatorio: Que reduce la inflamación actuando sobre los mecanismos corporales.

Antirreumático: Agente que suprime las manifestaciones de la enfermedad reumática.

Astringente: Toda sustancia capaz de cuasar contracción de los tejidos, detención de secreciones o control de una hemorragia.

Blefaritis: Inflamación de los párpados.

Cistitis: Inflamación de la vejiga urinaria.

Conjuntiva: Delicada membrana que cubre los párpados

Conjuntivitis: Inflamación de la conjuntiva.

Colágeno: principal proteína de las fibras blancas del tejido conjuntivo, cartílago y hueso.

Decocción: Acción de cocer en un líquido drogas o plantas. Producto líquido que resulta de esta acción.

Diarrea: Evacuación demasiado frecuente de heces líquidas.

Diuresis: Producción de volúmenes excepcionalmente grandes de orina.

Diurético: Que produce la secreción de la orina.

Edema: Acumulación de cantidades excesivas de líquido acuoso en células, tejidos o cavidades cerosas.

Eczema: Término genérico para estados inflamatorios agudos o crónicos de la piel.

Eritema: Enrojecimiento inflamatorio de la piel.

Estolón: Brote lateral mas o menos delgado muy largo que nace de la base de los tallos tanto si se arrastra por el suelo, como si se desarrollará debajo de él, y que, enraizado y muriendo en las porciones intermedias engendra nuevos individuos y propaga vegetativamente la planta.

Estambre: cada uno de los órganos que en las flores de las angiospermas, traen los sacos polínicos.

Estoloníferas: Dicece de las plantas que producen estolones.

Eterió: Fruto originado por un gineceo apocárpico conjunto de fructículos independientes.

Flavona: Pigmento vegetal, base de los flavonoides.

Flavonoides: Sustancia de origen vegetal que contiene flavonas en diversas combinaciones con variada actividad biológica.

Glúcidos: Nombre obsoleto sugerido para abarcar los hidratos de carbono y los glucósidos, su equivalente moderno es sacárido.

Hemorroide: Estado varicoso de las venas hemorroidales externa que producen inflamaciones dolorosas en el ano.

Hemostático: Sustancia que detienen el flujo de sangre dentro d los vasos. Antihemorrágico.

Hermafrodita: Aplicase a las plantas y flores en que concurren los dos sexos.

Heterósido: Variadas clases de moléculas que se encuentran en los vegetales combinadas químicamente con los azúcares.

Hiperuricemia: Concentraciones elevadas de ácido úrico en la sangre.

Infusión: Acción de extraer de una sustancia sus partes solubles por medio de agua caliente.

Oliguria: Micción escasa.

Pecíolo: Pezón o rabillo que une la lámina de la hoja a la base foliar o al tallo.

Píelonefritis: Inflamación del parénquima, los cálices y la pelvis del riñón.

Prurito: Comezón, picazón, escozor.

Pubescente: Dicece de cualquier órgano vegetal cubierto de pelos finos y suaves.

Putrefacción: deterioro por la alteración de las sustancias orgánicas debido por lo general a la acción bacteriana.

Roseta: Hojas que, oran en la base del tallo (hojas radicales) o en las ramas, se disponen muy juntas a causa de la brevedad de los entrenudos, formando a menudo una rosa.

Sépalo: Cada una de las piezas que componen el cáliz.

Úlcera: Lesión de la superficie de la piel o de la mucosa causada por pérdida superficial del tejido, en general con inflamación.

Urolitiasis: Presencia de cálculos en sistema urinario.

ANEXOS

ANEXO 1.

Materiales, Equipo y Reactivos

CRISTALERIA

Balón fondo redondo de 500 mL.

Balón volumétrico de 250.0 mL.

Balón volumétrico de 50.0 mL.

Balón volumétrico de 25.0 mL

Beakeres de 100 y 200 mL

Bureta de 25.0 mL.

Cápsula de porcelana.

Embudos

Goteros.

Pipeta volumétrica de 1.0 mL.

Pipeta volumétrica de 2.0 mL.

Pipeta volumétrica de 5.0 mL.

Pipeta volumétrica de 4.0 mL.

Pipeta volumétrica de 10.0 mL.

Pipeta volumétrica de 20.0 mL.

Probeta de 100 mL.

Probeta de 50 mL.

Refrigerantes.

Tubos de ensayo.

Vidrio de reloj.

MATERIALES:

Espátula

Gradilla para tubos.

Guantes y mascarillas

Malla de asbesto.

Mangueras.

Magnetos.

Microespátula

Papel filtro.

Papel toalla.

Perilla para pipetas.

Pizeta

Pinza extensión.

Pinzas de sostén.

Trípode.

EQUIPO

Balanza analítica.

Balanza Granataría

Celdas de cuarzo

Espectrofotómetro ultravioleta-visible.

Hot plate.

Molino.

Reactivos:

Ácido clorhídrico 2N

Ácido fosforico al 85%

Ácido fosfomolibdico hidratado solido.

Caolín solido

Cloruro de sodio solido

Estándar de ácido tánico pureza de 98%

Solución de carbonato de sodio 20%

Solución de dicromato de potasio 5%.

Solución de gelatina 25%.

Solución saturada de cloruro de sodio

Solución de subacetato de plomo 25%

Solución de tricloruro de hierro 25%

Tugstato de sodio hidratado solidó.

Vainillina sólida.

ANEXO 2.



Figura 1. Agricultor dando los cuidados necesarios para mantener en buen estado los cultivos de *Fragaria vesca L.* (fresa)



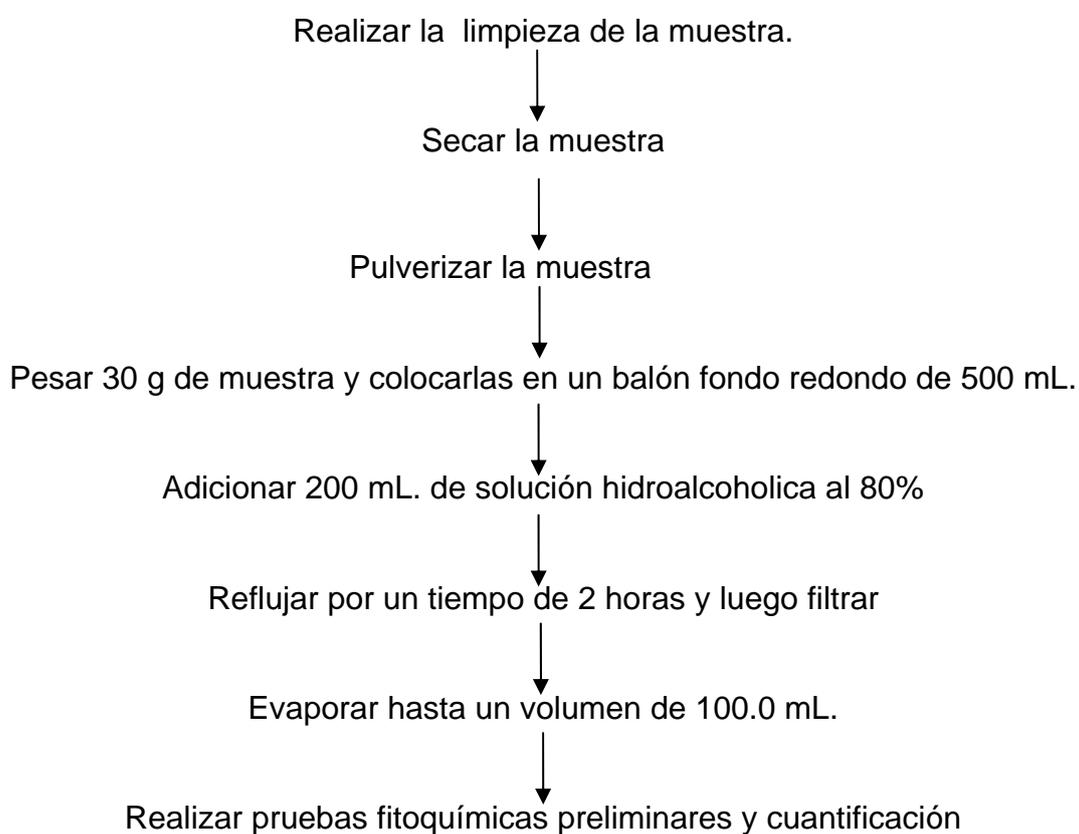
Figura 2. Planta de *Fragaria vesca L.* (Fresa) en época de floración



Figura 3. Cultivo de *Fragaria vesca* L (Fresa)

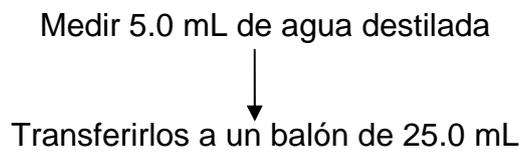
ANEXO 3

3.1 Extracción de taninos para realización de pruebas fitoquímicas preliminares y cuantificación

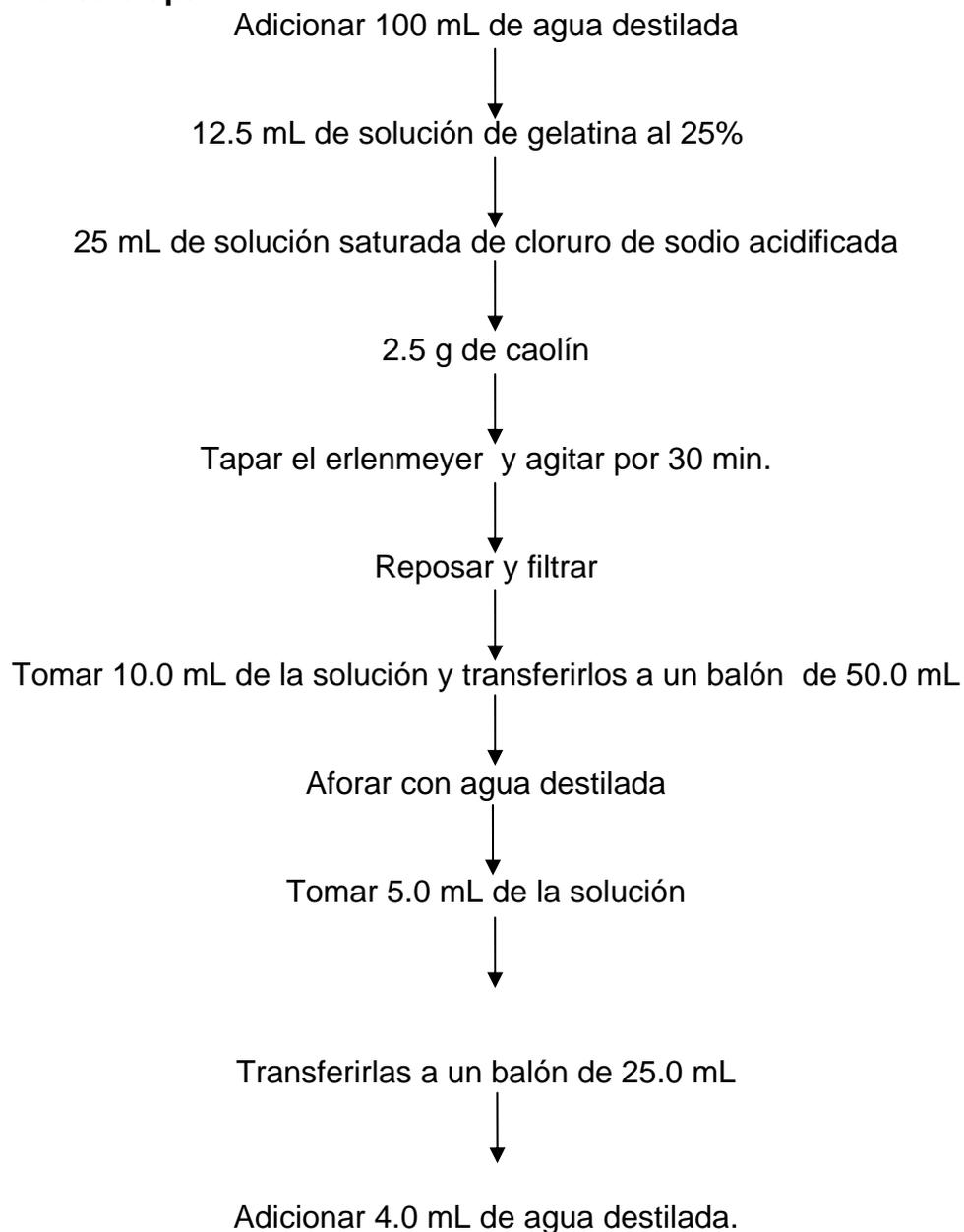


3.2 preparación de blancos para las respectivas muestras y estándares.

3.2.1 Blanco A

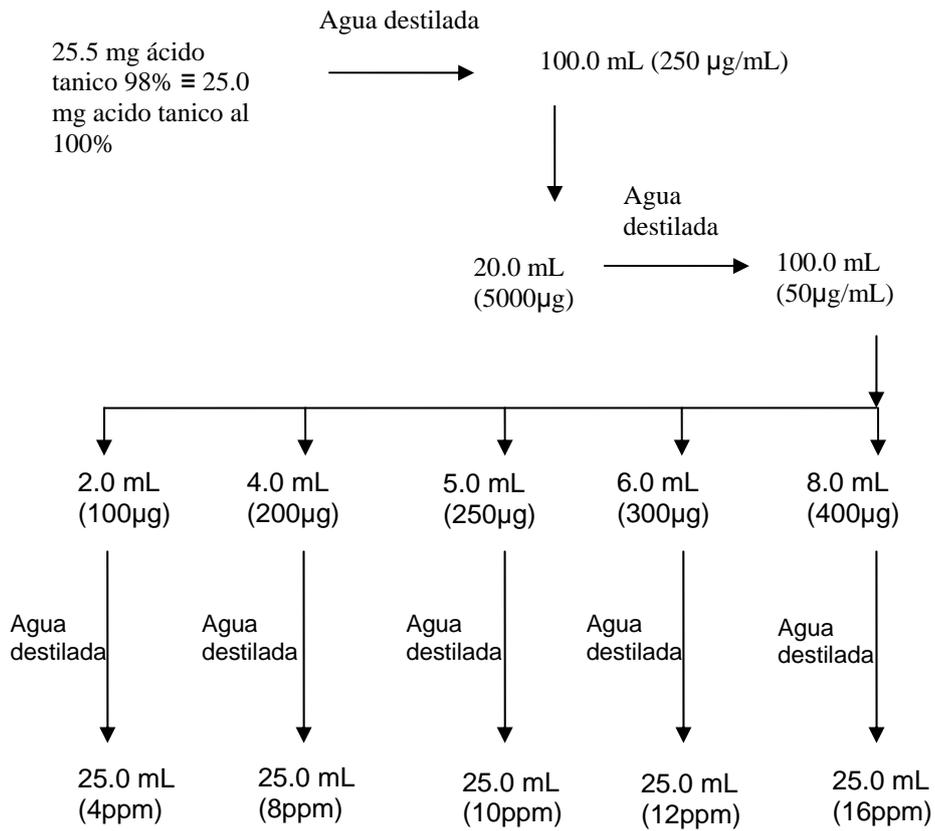


3.2.2 Blanco etapa B



ANEXO 4

CURVA DE CALIBRACIÓN DE ESTANDAR DE ACIDO TANICO



Leer las muestras a 650 y 700 nm correspondientemente

ANEXO 5

Preparación de reactivos.

Preparación de la solución de tungsto-fosfomolibdico ⁽¹⁷⁾

Disolver 10 g de tungstato de sodio hidratado, 0.2 g de ácido fosfomolibdico hidratado y 5.0 mL de ácido fosfórico al 85% en 75 mL de agua destilada. La solución obtenida se refluja por dos horas y luego se completa con agua destilada hasta un volumen de 100.0 mL.

Preparación de solución saturada de vainillina ⁽¹⁶⁾

A 50 mL de ácido clorhídrico 2 Normal adicionar cantidad suficiente de vainillina hasta obtener una solución saturada.

ANEXO 6



Fig.4 Equipo de reflujo para la extracción de taninos.

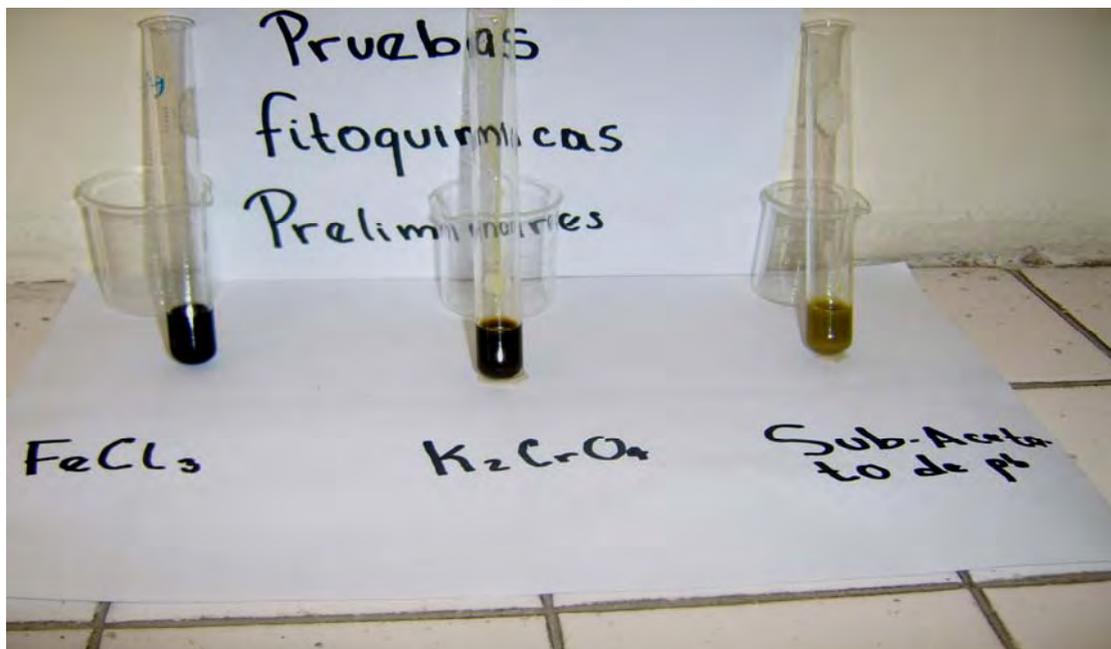


Fig. 5 pruebas fitoquímicas preliminares para la identificaron de taninos

ANEXO 7



Fig. 6 Cuantificación de tanino parte A con solución de tungstofosfomolibdico



Fig. 7 Cuantificación de taninos con solución de vainillina en medio ácido (HCl 2N)



Fig. 8 Muestras con solución de vainillina en medio ácido y solución de tungsto-fosfomolibdico



Fig. 9 Cuantificación de taninos parte B con solución de tungsto-fosfomolibdico



Fig. 10 cuantificación de taninos parte B con solución de vainillina en medio ácido (HCl 2N)



Fig. 11 Muestras con solución de vainillina en medio ácido y solución de tungsto-fosfomolibdico.