

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS
CARRERA DE FARMACIA**



“A la Libertad por la Universidad”

**TRABAJO MONOGRAFICO PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO QUIMICO-
FARMACEUTICO.**

**APLICACIÓN DE LA TECNICA DE FOLIN-CIOCALTEU PARA CUANTIFICACION DE
POLIFENOLES TOTALES EN CAPSULAS FITOMEDICINALES.**

ELABORADO POR:

- Br. Cyntia Ivette Martínez Vargas.
- Br. Suzanyele Massiel Rivas Martínez.

TUTOR: Lic. Kelvin Núñez Martínez.

“2012: Año del Bicentenario y Refundación de la Universidad”



Productos Fitomedicinales que Contienen Polifenoles





AGRADECIMIENTO

LE DOY GRACIAS A:

Dios por ser el dador de la vida, refugio y fortaleza, que con su amor eterno me ha acompañado a lo largo de todo mi camino.

Mis padres, quienes que con mucho esfuerzo, sacrificio y amor incondicional han logrado darme mis estudios; herramientas necesarias para triunfar en la vida.

Los docentes, por compartir con nosotros sus alumnos sus conocimientos y experiencias en el paso de nuestra formación profesional.

A mi tutor Lic. Kelvin Núñez Martínez por brindarme su tiempo, dedicación y estar siempre disponible para orientarme en esta larga jornada.

Mis amigos que en el transcurso de la carrera me brindaron la ayuda y el tiempo necesario para lograr y culminar mis sueños.

A toda mi familia: Papa, Mama, Mis hermanas, Mi sobrina, Mis Tías y Tíos.

Y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de este trabajo monográfico.

Cintha Ivette Martínez Vargas.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico a **Dios Todopoderoso y A la Virgen María**, dador de la vida, que han estado conmigo en todo momento, concediéndome bendiciones, salud, fuerza para salir adelante y sobre todo sabiduría e iluminación para poder realizar este trabajo, cumpliendo mi propósito y hacer realidad este sueño.

A mi Madre **Lidia Elena Vargas y Padre Luis Felipe Martínez Baca** por el esfuerzo, amor y cariño que me han brindado a lo largo de toda mi vida. Por ser una Madre y Padre ejemplares, luchadores, dignos de mi amor y admiración. Gracias por educarme y estar siempre a mi lado.

A mis demás familiares: Hermanas, Sobrina, Tíos, Tías, Abuelitas, Primos y Primas.

A mis amigas y amigos que siempre han estado conmigo motivándome a seguir adelante con mis proyectos y a no darme por vencida nunca.

Los Quiero Mucho.

Cinthy Ivette Martínez Vargas.



AGRADECIMIENTO

A Dios:

Agradezco infinitamente al guía y autor principal de mi destino y vida Dios; por escucharme siempre y permitirme ser uno de sus milagros por estar conmigo y llevarme de la mano a lo largo de mi camino, por haberme cargado en los momentos más difíciles y regalarme este éxito con el que siempre soñé, por haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi familia:

A mis padres hermanos que son el pilar más importante en mi vida y mi formación, por haberme apoyado en todo momento, por sus sabios consejos, sus valores por su motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor, confianza y apoyo incondicional.

A mis amigos y personas que siempre estuvieron a mi lado:

Porque siempre he contado con ellos para todo, por el apoyo incondicional porque estuvieron conmigo en los momentos difíciles y por todas las palabras de aliento. ¡Gracias!

A mis maestros:

No solo a los que estuvieron en el proceso dentro de los cuales fue mi carrera, sino a todos los de la vida, porque cada uno de ellos aportaron a formar parte de lo que soy, son parte fundamental de este crecimiento como persona y como estudiante ¡Gracias a todos por brindarme sus conocimientos!

Gracias a todos ustedes que son parte de este logro más en mi vida ya que sin el apoyo que ustedes me brindan, esto, hoy en día no sería posible.

Gracias a Todos.

Suzanyeles Massiel Rivas Martínez.



DEDICATORIA

A Dios.

Nuestro Padre Creador que madura los pensamientos del hombre y los hace palabra en su infinito amor, Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

Mis Padres: Que son mi vida y lo más hermoso que Dios me regalo. A quien le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional. Por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a sus consejos, Quienes siempre proporcionaron Amor, apoyo incondicional.

Papa y Mama este logro más en mi vida es de ustedes, los Amo.

¡Gracias por darme la vida!

¡Los quiero mucho!

A mis Hermanos

Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y amistad

¡Gracias!

A mis maestros.

Gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Suzanyeles Massiel Rivas Martínez.



INDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Planteamiento del Problema.....	4
III.	Objetivos.....	5
IV.	Marco Teórico.....	6
V.	Diseño Metodológico.....	26
VI.	Resultados y Análisis de los Resultados.....	29
VII.	Conclusiones.....	33
VIII.	Recomendaciones.....	34
IX.	Bibliografía.....	36
X.	Anexos.....	37



INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una gran demanda de productos fitomedicinales. Con lo cual la industria farmacéutica ha entrado en una nueva era en lo que respecta a estudios, diseño y fabricación de nuevos productos, ampliando así la variedad de opciones de la población al momento de elegir un tratamiento farmacológico. Lo que se nota en el fuerte impacto en el mercado global de acuerdo a diferentes reportes de organizaciones internacionales tales como agencia conjunta de cooperación técnica de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD por sus sigla en inglés) y la organización Mundial del comercio (OMC), se estima que en el año 2010 la cifra de negocios del mercado mundial de productos naturales fue de más \$ 100.000 millones (cien mil millones de dólares americanos), donde los medicamentos constituyeron alrededor del 80% de este mercado.

Por causa de este vertiginoso cambio en cuanto a la extensión del movimiento y consumo de medicamentos naturales a nivel internacional es que en nuestro país se han ido dando avances en cuanto a la organización y sistematización del control en la distribución y venta de estos fármacos, como se puede observar en la reciente aprobación de la “Ley de Medicina Natural, Terapias Complementarias y Productos Naturales en Nicaragua”.

Lo anterior hace imperiosa la necesidad de llevar a cabo procedimiento de regulación, control y análisis en todas las etapas del proceso de elaboración de estos productos. Todo ello con el importante objetivo de garantizar la calidad del mismo al momento de ser adquirido por el consumidor.

Cierto es que existen hasta el momento normas y procedimiento para la evaluación analítica de las característica fisicoquímicas de los componentes que se encuentran presentes en la plantas utilizadas como fuente de origen para la industria fito-fármaceutica, solo que tienen la limitante que se hace prácticamente de forma cualitativa.

Siendo necesario el desarrollo e implementación de técnicas analíticas que permitan determinar cuantitativamente las sustancias químicas principales que son quienes ejercen el efecto farmacológico y demás componentes de estos productos derivados naturales, además que proporcionen exactitud al análisis.



Asimismo para poder demostrar con toda seguridad el cumplimiento del producto con respecto a las especificaciones del mismo al momento de ser puesto al público consumidor.

Por lo anterior expuesto se pretende en el presente estudio aplicar la Técnica de Folin-Ciocalteu para la identificación y cuantificación de polifenoles, ya que es una prueba selectiva para este tipo de compuestos en diversas matrices fito-farmacéuticas.

Además que estos compuestos fenólicos son prácticamente un factor común en la mayoría de las fuentes de donde se elaboran los fitofármacos y cuya presencia es indispensable para la actividad farmacológica del producto. Debido a la variedad de funciones que desempeñan por sus diversas características químicas, tales como: antioxidantes, antitrombogénicas, antitumorales, antimicrobianas entre otras.

Este estudio cuali-cuantitativo se realizará por medio de la técnica instrumental de espectrofotometría UV/Visible, la cual, es una técnica de fácil aplicación, gran exactitud y buena accesibilidad para llevar a cabo análisis de diferentes tipos de analitos en una gran diversidad de matrices analíticas. Por lo que es de ventajosa aplicabilidad la característica del producto de la reacción de identificación de absorber en la región UV/Visible. Ya que permitirá llevar a cabo la identificación y cuantificación de forma satisfactoria. Para que sirva como punto de referencia en un futuro inmediato en la ejecución de procedimientos analíticos para este tipo de productos.

Actualmente hay diversos estudios sobre el análisis de compuestos polifenólicos enfocados hacia el área cosmetológica y alimenticia. Al contrario, en lo que respecta al área farmacéutica hay pocas investigaciones sobre el tema. Por tanto en nuestro país no se dispone de metodología analítica fiable para llevar a cabo la cuantificación de Polifenoles.

Entre los diversos estudios que se han llevado a cabo y que están a disposición pública para ser consultados tenemos:

- Determinación de fenoles totales en hojas y pseudo fruto del anacardiumoccidentale L a través de Espectrofotometria UV/VIS.
- Determinación de fenoles totales en la corteza de la especie Uncaria tomentosa (Willd) de Nicaragua.



- Determinación del contenido de proteínas en la nuez de la semilla de zapote por el método Folin-Ciocalteu.

El presente trabajo experimental se realizara con el fin de aplicar la Técnica de Folin-Ciocalteu de forma cuali-cuantitativa para la determinación de Polifenoles en productos terminados elaborados a base de plantas medicinales. Ya que es necesario verificar el contenido de sustancias químicas presentes en especies vegetales medicinales para comprobar la calidad y efectividad de una especie de acuerdo a la presencia de compuestos con propiedades farmacológicas en dichos productos.

Además contribuir con procedimientos experimentales cuantitativos que permitan la mejora del reglamento técnico centroamericano (RTCA) 11.01.04:05 (Productos Farmacéuticos. Productos Naturales Medicinales para uso Humano. Verificación de la Calidad), existente apoyado en técnicas instrumentales que garantice la veracidad del contenido de sustancias presentes en los productos terminados de acuerdo a lo declarado en sus marbetes.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Puede la Técnica de Folin-Ciocalteu ser útil para la Determinación Cuantitativa de Polifenoles Totales presentes en Capsulas Fitomedicinales?



OBJETIVOS

Objetivo General:

- ✓ Aplicar la Técnica de Folin-Ciocalteu para la Cuantificación de Polifenoles Totales en capsulas Fitomedicinales.

Objetivo Específico:

- ✓ Determinar polifenoles totales por medio de la Técnica de Folin-Ciocalteu a matrices Fitomedicinales en capsulas para su determinación cuali-cuantitativa.
- ✓ Obtener resultados efectivos que aprecien la efectividad de la Técnica de Folin-Ciocalteu por medio de pruebas espectrofotométricas.



MARCO TEÓRICO

POLIFENOLES

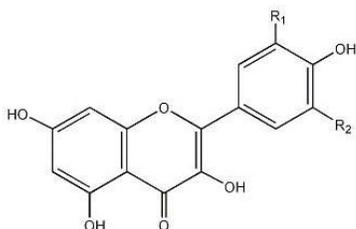
Los Polifenoles son compuestos bio-sintetizados por las plantas (sus frutos, hojas, tallos, raíces, semillas, u otras partes). La principal característica estructural de los polifenoles es poseer uno o más grupos hidroxilo (-OH) unidos a uno o más anillos bencénicos. Aunque son primariamente conocidos por su propiedades antioxidante.

Existe una gran variedad de compuestos fenólicos.

CLASIFICACIÓN

Flavonoideos: formados por dos anillos aromáticos unidos por un heterociclo oxigenado y que dependiendo del grado de hidrogenación y de la sustitución del heterociclo son:

Flavonoles: se caracterizan por la presencia de un doble enlace en C₂ y de un grupo hidroxilo en C₃ en el heterociclo.



Flavonas: se caracterizan porque tienen un doble enlace en el heterociclo en la posición 2-3 y el carbono 4 es un grupo carbonilo. El grupo hidroxilo del C3 de los grupos anteriores no se presenta en estas moléculas. Presentan un anillo fenólico en el anillo 2.

Isoflavonas: se caracterizan porque presentan un anillo fenólico en la posición 3.

Antocianos: Químicamente las antocianinas son glicósidos de las antocianidinas, es decir, están constituidas por una molécula de antocianidina, que es la aglicona, a la que se le une un azúcar por medio de un enlace glucosídico. La estructura química básica de estas agliconas es el ion flavilio, también llamado 2-fenil-benzopirilio que consta de dos grupos aromáticos: un benzopirilio y un anillo fenólico; el flavilio normalmente funciona como un catión.



De todas las antocianidinas que actualmente se conocen la mas importante son la pelargonidina, la delfinidina, la cianidina, la petunidina, la peonidina y la malvidina, nombres que derivan de la fuente vegetal de donde se aislaron por primera vez.

Proantocianidinas: polímeros naturales presentes en muchas plantas naturales presentes en muchas plantas y frutos, cuyas unidades básicas son flavonoides. También reciben el nombre de taninos condensados. Las proantocianidina se encuentran en muchas plantas, especialmente en la corteza de pino, y en las semillas y la piel de las uvas, los arándanos, los arandonos rojos, las grosellas negras, el té verde, el té negro y otras plantas también contienen estos flavonoides.

Flavanonas: Se diferencian de las flavonas en que la insaturación del heterociclo no está presente. Se encuentran en los cítricos y son las responsables en muchos casos de su sabor amargo. Las más importantes son: La hesperitina, la naringenina y sus glicosilados correspondientes. Otra flavonona muy frecuente es la taxifolina.

No flavonoideos son compuestos benzoicos y cinámicos, llamados comúnmente ácidos fenólicos, que contienen un anillo aromático con diferentes grupos funcionales, y que pueden estar formando ésteres con los ácidos orgánicos.

OTROS COMPUESTOS DE NATURALEZA POLIFENÓLICA SON

Estilbenos: Los estilbenos poseen una estructura básica formada por 14 carbonos (C₆-C₂-C₆) y su distribución en los alimentos vegetales no es muy amplia (García-Alonso, 2005). Los estilbenos con mayor interés nutricional son el resveratrol (3, 5, 4'-trihidroxiestilbeno) y el piceido (resveratrol-3-O-β-D-glucósido), presentes en uvas y vinos. Este grupo ofrece una actividad antioxidante, anticancerígena, cardioprotectora, neuroprotectora y antiinflamatoria.

Lignanós: Su estructura básica consta de dos unidades C₆-C₃ unidas por enlaces β,β' utilizadas para la nomenclatura de los lignanos. Son considerados fitoestrógenos, al igual que ocurre con las isoflavonas, que son químicos de las plantas que mimetizan la hormona estrógeno. Las bacterias en nuestros intestinos convierten a otros lignanos en dos: enterolactona y enterodiól, los cuales también tienen efectos parecidos al estrógeno.



BENEFICIOS DE POLIFENOLES PARA LA SALUD

En los últimos años los polifenoles han cobrado gran interés por sus propiedades beneficiosas para la salud, sobre todo como agentes antioxidantes.

Se han de considerar dos conceptos de antioxidantes, por un lado las sustancias que añadidas a los alimentos son capaces de preservar estos retardando su deterioro, ranciedad o decoloración, debido a la oxidación, y por otro los compuestos originalmente presentes en los alimentos y que como consecuencia de sus propiedades antioxidantes, tienen efectos beneficiosos para la salud.

La actividad antioxidante de los polifenoles se debe a su facilidad para reducir la producción de radicales libres, bien por inhibición de las enzimas que intervienen, bien por quelación con los metales de transición responsables de la generación de los radicales libres. Además, los flavonoides por su bajo potencial redox, son capaces de reducir las especies de oxígeno reactivo (ROS), altamente oxidadas. En general los compuestos polifenólicos como antioxidantes, son multifuncionales y actúan según la mayoría de los mecanismos mencionados. Los polifenoles de tipo flavonoides, como flavonoles, flavonas, isoflavonas, antocianos, flavanonas, catequinas y proantocianidinas, son los antioxidantes más potentes presentes en los alimentos vegetales.

Uno de los factores más importantes que determina la actividad antioxidante de los polifenoles es su grado de hidroxilación y la posición de los hidroxilos en la molécula. Los flavonoides debido a su heterociclo oxigenado muestran mayor actividad que los no flavonoides. A su vez la solubilidad y los efectos estéricos de cada molécula pueden verse afectados por el tipo de estructura de dicha molécula, como es el caso de los derivados glicosilados y otros aductos, lo que puede aumentar o disminuir la actividad antioxidante. Los compuestos flavonoides se suelen encontrar en los vegetales en forma de glicósidos, pero la acción de enzimas o de algunos procesos puede liberar la correspondiente aglicona. La actividad de los ácidos fenólicos está también en función de los grupos hidroxilo del anillo aromático y de la unión de estos compuestos a ácidos orgánicos y/o a azúcares para formar ésteres. Los mecanismos por los que actúan todos estos compuestos varían dependiendo de su concentración y tipos de compuestos presentes en los alimentos.



El estrés oxidativo y la peroxidación lipídica son los causantes de un gran número de enfermedades crónicas que incluyen cáncer, enfermedades cardiovasculares, cataratas y demencia. Algunos estudios han demostrado que el consumo de frutas y hortalizas puede reducir la incidencia y mortalidad de estas enfermedades y, hasta donde se conoce, este efecto protector está determinado por la presencia de agentes antioxidantes en estos alimentos, principalmente polifenoles. Un antioxidante previene el daño oxidativo inhibiendo la generación de especies reactivas, capturando los radicales libres o aumentando el nivel de antioxidantes endógenos protectores.

PRODUCTOS FITOMEDICINALES QUE CONTIENEN POLIFENOLES

Ginseng

Descripción: Panaxginseng, Ginseng chino o Ginseng es una planta pequeña herbácea de la familia Araliaceae, la raíz de la cual se utiliza tradicionalmente en la medicina china. Tiene las hojas divididas en 5 lóbulos. Las flores son de color púrpura y se disponen en umbela. Los frutos son dos drupas. La raíz es carnosa y gruesa y con el tiempo, como ocurre con otras raíces, entre ellas la mandrágora, puede adoptar una forma que recuerda a la figura humana. Las raíces que tienen más años de crianza, son más ricas en principios activos. Se desarrollan en las zonas frías y estribaciones de las montañas de China, Corea, Rusia, Japón, México y Canadá.

Uso farmacéutico: La raíz de ginseng es lo que se utiliza farmacéuticamente para la obtención de la droga. Se arranca la raíz y se eliminan los restos de tierra.

Acción: sobre todas destaca la de estimulante vasomotor y del sistema nervioso. Tiene numerosas propiedades farmacológicas como esteroide anabólico. Se usa como producto antiestrés, tónico-revitalizante, depurativo y antianémico, sin evidencia concluyente definitiva. Sería hiperglucemiante, aumentando el metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas. Permite controlar la presión arterial. Se le atribuyen propiedades afrodisíacas y posee propiedades anabolizantes. Estimula el Sistema nervioso central aumentan la actividad psíquica, la capacidad de concentración y disminuyen la sensación de fatiga. Protege el organismo ante las agresiones externas y sustancias tóxicas, por ejemplo, se le ha asociado a mejoras de infecciones por Pseudomonas en pacientes con fibrosis quística.



Tiene un efecto antagonista de los depresores del SNC como el alcohol, barbitúricos y opiáceos. Produce insomnio. Puede producir nerviosismo, erecciones permanentes y agresividad.

Ginkgo biloba

Descripción

Nombre científico o latino: *Ginkgo biloba* L.

Nombre común o vulgar: Árbol sagrado, Arbol de las pagodas, Árbol de los 40 escudos, Árbol de los cuarenta escudos, Gingo.

Familia: Ginkgoaceae.

Origen: China, donde es considerada árbol sagrado. Llegada a Europa en 1727.

Arbol caducifolio, muy longevo, de porte erguido en su juventud y paulatinamente se hace más extendido. Se trata de un árbol de crecimiento lento, pero que puede llegar a alcanzar una altura de unos 30 metros y una anchura en el tronco de entre unos 60 o 150 cm. Sus ramas son anchas y revestidas de hojas con dos lóbulos (de ahí su nombre), que en verano presentan un color verde muy atractivo, por lo que creemos que no es necesario alabar la espléndida tonalidad dorada y uniforme que adopta en otoño para adoptar su interés. Hojas en forma de abanico, con largo peciolo, nerviación ahorquillada, algo carnosas y con una escotadura central que las divide en dos lóbulos.

Los ginkgos son árboles dioicos, es decir, los sexos se dan en ejemplares separados. Esto no deja de ser importante en esta especie, ya que los frutos producidos por las hembras exhalan un olor muy desagradable al madurar, cuestión a tener en cuenta a la hora de situar uno de estos árboles cerca de una vivienda.

La semilla, del tamaño de una ciruela, es ovoide, de color pardo-amarillento en la madurez, carnosa en el exterior y con un olor muy desagradable. Los ejemplares masculinos tienden a ser más altos que los femeninos, que suelen ser más abiertos. Los árboles masculinos y femeninos presentan un ramaje de forma irregular que es muy llamativo.



A fines de verano y otoño, produce falsos frutos de semillas comestibles. Para ello se requiere que pies masculinos y femeninos crezcan juntos.

Tras un verano caluroso, los árboles femeninos producen abundantes frutos pequeños y amarillos, parecidos a una ciruela, que contienen una sola semilla, la cual necesita el polen masculino para madurar. A diferencia del resto de las semillas del mundo vegetal, no es capaz de resistir un período de tiempo sin germinar; si no es polinizada se pudre. Expele entonces un olor desagradable.

Botánicamente es una rareza. Se lo ha llamado "fósil viviente" por tratarse de uno de los vegetales que más tiempo han permanecido sin cambios a través de las eras geológicas. Se han encontrado restos petrificados de más de 200 millones de años y es considerado la especie vegetal viva más antigua del mundo.

Se usa en ebanistería y las semillas como alimento. Se utiliza en grupos o como ejemplar aislado. Se debe ubicar en un espacio con suficiente amplitud para su desarrollo. En jardinería pública se utiliza como árbol de alineación de calles, donde crece insensible ante las más adversas condiciones de contaminación urbana. Luce en grandes espacios abiertos en los que su extraordinaria forma, belleza y coloración pueden apreciarse.

Es una planta de apariencia elegante y decorativa, especialmente en otoño cuando sus hojas parecen de oro. Debido a su aspecto liviano, ofrece un lindo contraste cuando se ubica cerca de árboles de copa densa y tonalidad oscura, como por ejemplo algunas coníferas.

Aloe

Aloe, también llamado sábila, Aloë o acíbar², es un género de plantas suculentas de la familia Asphodelaceae, familia desaparecida en las clasificaciones filogenéticas más modernas.

Características: La mayoría de las especies forman una roseta de grandes hojas carnosas y gruesas que salen de un tallo corto (en algunas especies es muy largo e incluso ramificado). Estas hojas son normalmente lanceoladas con un afilado ápice y márgenes espinosos, los colores varían del gris al verde brillante y a veces están rayadas o moteadas.



Las flores tubulares, con colores desde amarillo a anaranjado o rojo, nacen en un tallo sin hojas, simple o ramificado, agrupadas en densos racimos (inflorescencias). Los áloes son plantas que se reproducen por polinización cruzada y se multiplican, además, por semilla o por retoños.

Muchas de las especies aparentemente no poseen tallo, surgiendo la roseta directamente a nivel del suelo; otras variedades pueden tener o no tallos ramificados de donde brotan las carnosas hojas. Algunos de los áloes nativos de Sudáfrica tienen largos troncos, lo que les da el aspecto de árboles.

Este género tiene la capacidad de conservar el agua de lluvia, lo que le permite sobrevivir durante largos períodos de tiempo en condiciones de sequía.

Después de tres años de vida de la planta, el gel contenido en las duras hojas verdes externas está al máximo de su contenido nutricional.

Usos: Estas plantas se cultivan frecuentemente como ornamentales tanto en jardines como en macetas, por su atractivo y dureza.

Algunas especies, *Aloe maculata*, *Aloe arborescens* y en especial *Aloe vera*, se utilizan en medicina alternativa por contener el principio activo aloina y como botiquín doméstico de primeros auxilios. Tanto la pulpa transparente interior como la resina amarilla exudada al cortar una hoja se usa externamente para aliviar dolencias de piel. Sistemáticas reseñas de pruebas clínicas aleatorias y controladas han demostrado que no existe evidencia de que el *Aloe* tenga potentes efectos medicinales. Sin embargo, otras investigaciones sugieren que *Aloe vera* puede reducir significativamente la curación de heridas en comparación a los protocolos de tratamiento normales.

El gel que se encuentra en las hojas se usa para calmar quemaduras menores, heridas y diversas afecciones cutáneas, como el eccema y la tiña. Su efecto calmante es casi inmediato, además de aplicar sobre las heridas una capa que se supone reduce los cambios producidos por cualquier infección. El uso de esta hierba medicinal fue popularizado en muchos países occidentales durante la década de los 50.



Hay pocos estudios correctamente dirigidos sobre los posibles efectos beneficiosos de ingerir el gel de Aloe, debido a que sus extractos ingeridos en exceso son tóxicos. Algunos estudios en animales de laboratorio indican que los extractos poseen un significativo efecto anti-hiperglucémico y pueden ser útiles en el tratamiento de la diabetes tipo II, sin embargo estos estudios no han sido confirmados en humanos.

Especies más conocidas:

- Aloe barbadensis (A. vera): Se consume mucho por sus propiedades medicinales.
- Aloe arborescens (A. candelabro): Se cultiva para uso medicinal y como planta decorativa.
- Aloe ferox (A. ferox): Se consume como laxante natural.
- Aloe maculata (A. saponaria): Se cultiva para uso cosmético, como planta decorativa y poco frecuentemente para uso medicinal.

Muérdago

Es el nombre común de varias plantas del género *Viscum*, hemiparásitas que crecen sobre los árboles, generalmente a 5 metros y en áreas tropicales llamadas también ligas o viscos; en particular, *Viscum album*, llamado usualmente muérdago blanco o muérdago común;

- *Arceuthobium oxycedri*, una planta parásita llamada comúnmente muérdago del enebro.
- *Ilex aquifolium*, un arbusto espinoso llamado también acebo.

Silimarinaes

El principio activo de la planta *Silybum marianum*, conocida por todos como Cardo Mariano, es a la vez una de las sustancias más poderosas y protectoras que se conocen. es 10 veces más potente en su actividad antioxidante que la vitamina E y que constituye un potente inhibidor de la Lipoxigenasa una enzima dañina que se produce por la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados previniendo la formación de los leucotrienos dañinos que suelen conducir a la inflamación durante una enfermedad o en la presencia de químicos tóxicos.



Factor P4 (trihidroxietilrutósido)

Pertenece al grupo de los flavonoides que son antioxidantes naturales y se encuentran distribuidos ampliamente en las plantas. Las preparaciones que contienen flavonoide natural o semisintético mejoran la función capilar reduciendo las hemorragias.

Fenogreco

Clasificación Científica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Género: Trigonella
Especie: T. Foenum-Graecum

Partes usadas: Para usos medicinales se usan las semillas. En uso culinario se emplean también las hojas.

Descripción: fenogreco es una planta herbácea anual de entre 20 y 50 cm de altura. Posee hojas compuestas de tres hojuelas oblongas, flores blanquecinas y un fruto en forma de vaina que contiene entre 10 y 20 semillas. La planta entera despide un característico olor.

METODOS DE DETERMINACION DE POLFENOLES

La importancia del análisis de los compuestos polifenólicos radica, no sólo, en encontrar el mejor método de extracción sino también en la cuantificación e identificación completa y precisa de estos compuestos. Para ello existen numerosos métodos espectrofotométricos basados en diferentes principios químicos por los que se pueden cuantificar desde polifenoles totales hasta determinados grupos de compuestos.



TÉCNICAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS

Numerosos métodos espectrofotométricos han sido desarrollados para la determinación del contenido de compuestos fenólicos en materiales vegetales. Estos métodos pueden cuantificar todos los compuestos fenólicos extraíbles como grupo 16-18 o pueden determinar una sustancia fenólica específica como la sinapina 19 o el ácido sinápico, o una clase determinada de compuestos fenólicos como los ácidos fenólicos. Entre este tipo de técnicas, los métodos usados comúnmente para determinar polifenoles en alimentos destacan el ensayo de la vainillina para la determinación de compuestos flavan-3-ol, dihidrocalconas y proantocianidinas que tienen una unión simple en la posición 2,3 y poseen grupos metahidroxilo libres en el anillo B Y los ensayos de Folin-Denis y Folin-Ciocalteu para la cuantificación de Polifenoles totales en alimentos vegetales y en bebidas.

ENSAYOS ULTRAVIOLETAS

Numerosos estudios se han realizado para desarrollar técnicas rápidas de cuantificación de compuestos fenólicos mediante ensayos ultravioletas. Cada grupo de compuestos fenólicos se caracteriza por tener una o varias absorbancias máximas a distintas longitudes de onda dentro del espectro ultravioleta. Así, los fenoles simples tienen una absorbancia máxima entre 220 y 280nm, mientras que los compuestos fenólicos relacionados presentan una amplia variación en la longitud de onda a la cual presentan una absorbancia máxima. Una de las técnicas más empleadas dentro de este grupo es la determinación del ácido clorogénico, el cual es cuantificado tras su extracción con alcohol etílico y posterior lectura de la absorbancia máxima a una longitud de onda de 325-328 nm.

EL ESPECTROFOTOMETRÍA ULTRAVIOLETA VISIBLE

La espectrofotometría UV-visible detecta las transiciones electrónicas de los sistemas conjugados y proporciona información sobre el tamaño y la estructura de la parte conjugada de la molécula.

La región UV se encuentra en un intervalo de frecuencia justo por encima del visible.



El principio de la espectroscopia ultravioleta-visible por una molécula, causando la promoción de un electrón de un estado basal a un estado excitado. La longitud de onda comprende entre 160 y 780 nm.

La absorción de radiación UV-visible por una especie de 2 etapas:

- Excitación electrónica
- Relajación puede ser: Emisión de calor, Reacción fotoquímica-emisión de fluorescencia / fosforescencia.

La excitación corresponde a los electrones de enlace, por ello los picos de absorción pueden correlacionarse con los tipos de enlaces. Por este motivo la espectrofotometría UV- visible es válida para identificar grupos funcionales en una molécula.

Longitud de onda nm

Violeta: 400-420 nm

Índigo: 420-440 nm

Azul: 440-490 nm

Verde: 490-570 nm

Amarillo: 570-585 nm

Naranja: 585-620 nm

Rojo: 620-780 nm

Los análisis espectrofotométricos que emplean radiación visible se llaman análisis colorimétricos.

Algunas sustancias son coloreadas y otras no, esto se debe a que parte del espectro visible es absorbido y otra parte es reflejado (color complementario)

Colores complementarios:

Absorción a 420-430 nm: se ve amarillo.

Absorción a 500-520 nm: se ve rojo.

Absorción total: se ve negro.

Reflexión total: se ve blanco.



Grupos cromóforo: Los grupos funcionales responsables de la absorción en las regiones ultravioleta y visible se llama cromoforo para ello necesitan electrones que puedan entrar en resonancia, entonces en general las sustancias orgánicas coloradas tienen una gran cantidad de dobles enlaces conjugados coplanares.

El sistema de dobles enlaces conjugados, es una secuencia ordenada de enlaces sencillos y dobles entre átomos de carbono, en algunos casos también hay incluidos átomos de Nitrógeno.

Otros grupos no saturados de una molécula pueden contribuir a la coloración de compuestos orgánicos, es a este conjunto de grupos funcionales al que se le da el nombre de cromóforos.

Grupos auxócromos:

Un auxocromo es un grupo funcional que no absorbe por si solo en la región del ultravioleta. Si un auxócromo y un cromóforo se encuentran en la misma molécula, la absorción del cromóforo se desplaza hacia longitudes de onda mayores (desplazamiento batocrómico) a la vez que se produce un incremento en la intensidad de la absorción (efecto hiperacrómico).

Muchos de estos grupos o radicales, son ácidos y bases que originan colorantes ácidos y básicos, y que fijan eficazmente el colorante. Un ejemplo lo podemos encontrar en el ión diazonio que es un cromóforo fuerte generado por una base y cuya fórmula es donde R representa cualquier grupo funcional y N⁺ es el auxocromo del ión diazonio

Los grupos auxocromos más comunes son:

NOMBRE	AUXOCROMO
Hidroxilo	-OH
Amina primaria	-NH ₂
Amina secundaria	-NHR
Amina terciaria	-NR ₂
Sulfónico	-SO ₃ H
Carboxilo	-COOH



El grupo sulfónico permite en la mayor parte de los colorantes la solubilidad en agua y el vehículo usado para teñir en la curtiembre es el agua, aunque no todos los colorantes usan como vehículo el agua.

Los grupos cloro, bromo y yodo también actúan como auxocromo transmitiendo la solidez a los colorantes. El sulfónico, carboxílico y el hidroxílico dan carácter aniónico a la molécula del colorante.

Determinadas agrupaciones atómicas que por sí mismas no comunican color a la molécula que pertenece, pero son capaces de reforzar la acción de un cromóforo.

Suelen contener grupos funcionales con electrones en orbitales no enlazantes y que, en consecuencia, pueden absorber únicamente en el ultravioleta lejano, contribuyen a la estabilización de los orbitales π^*

El disolvente también puede variar la posición, altura y forma de las bandas. Al aumentar la polaridad del disolvente, se produce un desplazamiento hacia longitudes de onda menores (desplazamiento hipsocrómico) de las bandas $n \rightarrow \pi^*$, y un desplazamiento batocrómico de las bandas $\pi \rightarrow \pi^*$. Esto es debido a que el estado excitado es más polar que el estado fundamental, por lo que la presencia de un disolvente polar tiende a estabilizar el estado excitado. En el caso de las transiciones $n \rightarrow \pi^*$ se produce además un aumento de la solvatación del par de electrones no enlazados, lo cual rebaja la energía del orbital no enlazante en mayor medida de lo que disminuye la energía del orbital π antienlazante.

APLICACIONES

En principio, cualquier especie química que absorba radiación electromagnética en las regiones ultravioleta y visible es susceptible de poder ser determinada por técnicas espectrofotométricas. El mayor campo de aplicación se encuentra en el análisis cuantitativo siendo la espectrofotometría una de las técnicas más usadas.



ANÁLISIS CUALITATIVO.

Los espectros de absorción ultravioleta-visible son, en general, poco útiles con fines cualitativos debido a la anchura de las bandas, la anchura se debe a que se superponen transiciones vibracionales y electrónicas.

La identificación de un compuesto requiere la comparación empírica de los detalles del espectro de la muestra problema con el espectro del compuesto puro. El estudio de espectros de un elevado número de moléculas ha permitido establecer correlaciones entre estructuras químicas y posición de los máximos de absorción. Las más conocidas son las reglas establecidas por Woodward, Fieser y Scout, referidas a compuestos carbonílicos, dienos o esteroides.

La absorción de radiación luminosa en las regiones ultravioleta y visible presenta multitud de aplicaciones en análisis cuantitativo. No es necesario que el compuesto a analizar absorba directamente radiación si se puede transformar en un derivado que posea un cromóforo.

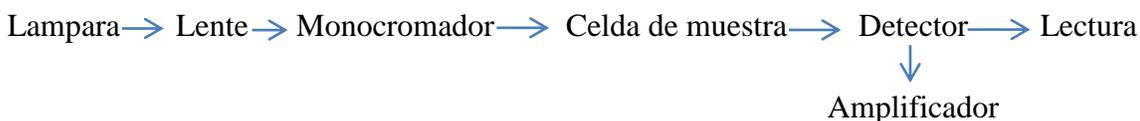
Mediante este mecanismo es posible analizar también una gran variedad de especies químicas cuya absorción es inicialmente muy débil o bien se encuentran en una parte del espectro en la que coexisten otras absorciones que interfieren. Con este fin, la medida de absorbancia está precedida de una transformación química que debe ser específica, total, rápida, reproducible y conducir a un derivado estable en disolución.

Para el análisis de un analito individual se comienza por el establecimiento de una curva de calibrado, a partir de disoluciones de concentraciones conocidas del analito, sometidas al mismo tratamiento que la muestra. Esta curva, frecuentemente ajustada a una línea recta para disoluciones diluidas, permite deducir la concentración.



INSTRUMENTACIÓN

El equipo utilizado para realizar espectros de absorción es un espectrofotómetro. Los componentes básicos son: una fuente de radiación, un sistema que permita seleccionar una banda estrecha de longitudes de onda, una cubeta o recipiente que contenga la muestra, un detector, y un sistema de tratamiento y lectura de la señal.



LAS FUENTES DE RADIACIÓN

Deben ser continuas en una amplia zona del espectro, de intensidad elevada y constante con la longitud de onda. En la zona del visible la fuente más utilizada es la lámpara de filamento de wolframio, basada en la emisión de radiación por efecto de la temperatura. Por debajo de 350 nm su potencia es inadecuada por lo que se utilizan fuentes de descarga formadas por una ampolla que contiene dos electrodos en el seno de un gas (H₂, D₂, Ar, Xe). Los electrodos aplican una descarga eléctrica que excita las partículas de gas, de modo que cuando éstas vuelven al estado fundamental lo hacen emitiendo luz ultravioleta.

LOS FILTROS Y MONOCROMADORES

Son sistemas que seleccionan un haz de radiación con un estrecho rango de longitudes de onda. Existen filtros de absorción, basados en la absorción selectiva de ciertos rangos de longitudes de onda, y filtros de interferencia, que mediante reflexiones de la radiación en un dieléctrico transparente recubierto en ambas caras por un material reflectante, refuerzan unas longitudes de onda mientras que las otras sufren interferencias destructivas. Los filtros de absorción se usan en la región del visible y los de interferencia en las regiones ultravioleta y visible.

Los monocromadores se caracterizan por producir un haz de gran pureza espectral y por variar la longitud de onda de la radiación de forma continua y en un amplio intervalo. Los componentes básicos de un monocromador son, una rendija de entrada, que selecciona un haz de radiación policromática entrante, un elemento dispersante -prisma o red-, que dispersa la radiación en sus longitudes de onda individuales, y una rendija de salida, que aísla la banda espectral deseada.



LOS DETECTORES

Son transductores que convierten la radiación electromagnética en un corriente o voltaje que posteriormente es amplificada y cuantificada. Así, los fototubos, basan su funcionamiento en el efecto fotoeléctrico. Los electrones que emiten ciertos materiales cuando reciben el impacto de fotones de determinadas longitudes de onda, generan una diferencia de potencial proporcional a la cantidad de fotones recibida. Los fotomultiplicadores son una combinación de un fototubo y una cadena interna multiplicadora de electrones.

Los fotodiodos, consisten en una unión semiconductor. Cuando un fotón impacta en el diodo, los electrones llegan hasta la banda de conducción, donde actúan como portadores de carga. De esta forma la corriente generada es proporcional a la intensidad incidente.

El término colorímetro, se utiliza cuando se trabaja en la región del visible con filtros para seleccionar la longitud de onda. El término espectrofotómetro se reserva para equipos que pueden trabajar en las regiones ultravioleta y visible, y están dotados de monocromadores en lugar de filtros.

Existen espectrofotómetros de simple haz y de doble haz. Los instrumentos de simple haz son aquellos en los que la radiación sigue una única trayectoria entre la fuente y el detector. En el caso de que sólo se disponga de una celda, en primer lugar se realiza la medición con el blanco y después con la muestra problema.

En los instrumentos de doble haz, la radiación proveniente de la fuente es dividida en dos haces mediante un sistema de espejos. Uno de ellos se dirige a la celda de referencia que contiene el blanco, y el otro hacia la celda que contiene la muestra. Los equipos de doble haz tienen la ventaja de que cualquier variación en la intensidad de la fuente, eficiencia de la red, sensibilidad del detector, etc., afecta simultáneamente a los dos haces, por lo que la relación entre sus intensidades permanece constante.



CELDAS

Están diseñadas para contener la muestra que se quiere analizar dentro del rayo de luz de longitud de onda determinada por el monocromador.

Las celdas o cubetas se fabrican de vidrio, si se requieren efectuar estudios en el rango de los 340 a los 1 000 nm y de sílice, si el análisis está en el rango comprendido entre los 220 y los 340 nm. También hay celdas en materiales plásticos como estireno o poliestireno. El portador de muestras lo diseñan los fabricantes de acuerdo al tipo de espectrofotómetro y de muestra a analizar, por ello se encuentran portadores de muestra con microceldas, aunque también tubos de ensayo y otras variantes como las celdas de flujo continuo. Una casa comercial con una amplia gama de cubetas es Hellma. Sin embargo para usos menos complicados se pueden conseguir precios más asequibles en aquellas cubetas de uso común.

LEY DE LAMBERT-BEER

La ley de Beer permite cuantificar la concentración de una muestra por UV.

La zona de longitud de onda que se registran en un espectro UV-Vis es entre 200 y 800 nm, en esta zona no absorben dobles ni triples enlaces aislados, solo van a absorber enlaces π conjugados y heteroátomos con pares de electrones no compartidos (O, N) como los grupos que absorben luz como son los cromóforos.

Para poder determinar un compuesto por espectrofotometría, este debe absorber luz, y la absorción puede distinguirse de las otras sustancias que pueden haber en la muestra, dado que la mayoría de los compuestos absorben radiación ultravioleta la absorbancia en el ultravioleta, de ordinario, es de poca utilidad, y en análisis se utiliza normalmente el espectro visible.

En la mayoría de los análisis espectrofotométricos es importante preparar un blanco de los reactivos, que contienen todos los reactivos y una cantidad de agua igual a la del analito, pero sin analito.



La ley de Beer se cumple claramente en todo el intervalo de concentraciones diluidas. Se deben preparar los patrones de la misma forma que la muestra problema. La absorbancias de las muestras debe caer dentro de la región que comprende los patrones, para que no sea cuestionable la validez de la curva del calibrado caiga fuera de la curva de calibración.

La Ley Lambert Beer es un medio matemático de expresar cómo la materia absorbe la luz. Esta ley afirma que la cantidad de luz que sale de una muestra es disminuida por tres fenómenos físicos:

1. La cantidad de material de absorción en su trayectoria (concentración)
2. La distancia que la luz debe atravesar a través de la muestra (distancia de la trayectoria óptica)
3. La probabilidad de que el fotón de esa amplitud particular de onda sea absorbido por el material (absorbencia o coeficiente de extinción).

Esta relación puede ser expresada como: $A = \epsilon dc$

Dónde:

A = Absorbancia

ϵ = Coeficiente molar de excitación

d = Distancia en cm

c = Concentración molar

HAY CASOS DONDE NO SE CUMPLE LA LEY DE BEER

La ley de Beer afirma que la absorbancias es proporcional a la concentración de la especie absorbente. Esta ley se aplica a la radiación monocromática y funciona muy bien con disoluciones diluidas (≤ 0.01 M) de la mayoría de las sustancias

En disoluciones concentradas, las moléculas de soluto interaccionan entre si debido a su proximidad. Cuando las moléculas de soluto se aproximan entre si sus propiedades cambian algo. A concentraciones muy altas, los solutos se convierten prácticamente en disolvente. Las propiedades de una molécula no son exactamente las mismas en diferentes disolventes.



Los solutos de una disolución que no absorben también pueden interactuar con las especies absorbentes y alterar la absorptividad. Si la molécula absorbente participa en un equilibrio químico que depende de la concentración, la absorptividad cambia con la concentración.

FITOFÁRMACOS: son medicamentos que contienen como principio activo exclusivamente plantas, partes de plantas, ingredientes vegetales o bien, preparaciones obtenidas a partir de ellas. Se emplean para el tratamiento de enfermedades o padecimientos definidos.

La preparación a partir de partes vegetales puede ser:

- Partes vegetales cortadas o pulverizadas.
- Jugos de partes de plantas.
- Tinturas, maceraciones en aceites, destilados.
- Extractos de partes de plantas, obtenidos mediante solventes dentro del marco de varios procedimientos.

Como formas galénicas se encuentran especialmente:

- Polvos, gránulos.
- Gotas, jugos, soluciones.
- Cápsulas, comprimidos, grageas.
- Ampolletas, infusiones.
- Pastas, ungüentos, geles y cremas.

Caracterización de los fitofármacos

Para que un fitofármaco sea considerado como tal, debe cumplir con las siguientes exigencias de uniformidad:

- **Certificado de la especie botánica:** utilizada un especialista clasifica la planta por género y especie.
- **Partes empleadas:** la variabilidad de las sustancias químicas presente en las plantas, confiere diferentes características farmacológicas a cada una de sus partes.



- **Factores ambientales:** el clima, la fertilidad del suelo, la altura y el uso de pesticidas, pueden alterar la calidad de la planta.
- **Condiciones de la cosecha:** es importante determinar el tiempo adecuado para cosechar cada planta, ya que el ciclo de crecimiento modifica la composición química del extracto.
- **Herbarios libres de contaminación:** es de suma importancia asegurar la calidad de las plantas que serán utilizadas para la preparación de fitomedicamentos, deben estar libres de hongos, bacterias, insectos, entre otros.
- **Manufactura:** debe existir un procedimiento de control de calidad de los procesos de cosecha que aseguren el producto final, su estabilidad y tiempo de duración en los estantes de venta.
- **Estandarización de los extractos:** es necesario conocer los constituyentes activos de la planta medicinal que se utiliza como la base del extracto que compone el fitofármaco; los cuales deben cumplir con un estándar de cuantificación para garantizar la calidad y seguridad del medicamento.
- **Bases de comparación de los fitofármacos:** serán determinantes en el tipo de extracto los solventes empleados, los materiales secos utilizados y las condiciones de extracción.

El éxito del producto terapéutico, depende de la calidad e identidad del fitofármaco, ya que son los determinantes de la relación ventaja/desventaja del uso de los mismos. Lo más importante, es comprender que estos nuevos compuestos medicinales no deben administrarse sin la consulta previa y supervisión del especialista. De este modo, evitando la automedicación, haremos un uso adecuado de los avances más recientes e innovadores de la ciencia y la tecnología.



DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Estudio: Experimental.

Área de Estudio: Departamento de Farmacia Industrial, Facultad de Ciencias Químicas, Carrera de Farmacia UNAN-León.

Universo: Productos fitomedicinales que contienen Polifenoles en diversas formas farmacéuticas Capsulas y tabletas.

Muestra: Capsulas Fitomedicinales (200 capsulas de 7 productos diversos).

Criterios de inclusión:

- ✓ Capsulas Fitomedicinales que contienen polifenoles de acuerdo a revisión bibliográfica de las especies declaradas en su marbete.

Criterios de exclusión:

- ✓ Capsulas Fitomedicinales que no contienen polifenoles de acuerdo a revisión bibliográfica de las especies declaradas en su marbete.

Unidad de Análisis:

Polvo contenido en capsulas Fitomedicinales.

Variables en estudio:

- Polifenoles
- Absorbancias

Tabla No 1 Operacionalización de las Variables

Variables	Definición	indicador	Valor
Polifenoles	Compuestos bio-sintetizados por las plantas conteniendo funciones OH.	Cambio de Coloración azul si es positivo	ppm
Absorbancias	Es la cantidad de intensidad de luz que absorbe la muestra.	Espectro 650 nm.	g/100 ml



PROCEDIMIENTO:

1. Obtención de las muestras

Para la adquisición de la muestra se consideró los departamentos de Chinandega, León, Estelí y Managua en los cuales fue conocido a través de un estudio de comercialización realizado en 2010, ser los departamentos con mayor auge de consumo y ventas de fitomedicamentos, posteriormente se procedió la gestión de compra en dichos departamentos, considerando los puntos de mayor afluencia por parte de la población (mercados),

2. Preparación de las matrices para ensayo

- ✓ Vaciar el contenido de las muestras en una capsula de porcelana.
- ✓ Anotar el peso total de 20 capsulas.
- ✓ Trasferir el contenido del polvo a un balón.
- ✓ Adicionar 100 ml de agua destilada.
- ✓ Reflujar por espacio de dos horas.
- ✓ Filtrar el reflujo de la muestra .
- ✓ Proceder a tomar una alícuota como se describe en el procedimiento 3.5.

3. Procedimiento para el ensayo

Método de Valoración del principio activo en el producto terminado determinado como poli fenoles totales.

3.1 Blanco para el ajuste del equipo

Se utilizara agua destilada como blanco para el ajuste del equipo.

3.2 Solución de referencia de ácido tánico:

- Se prepara utilizando ácido tánico puro 0.5g en 100 ml de agua destilada (solución 1).
- Se toma una alícuota de 5ml de la solución anterior y se diluyen con 100 ml de agua destilada nuevamente (solución 2).



- Se toman 2 ml de esta última solución y se le añaden 1 ml de solución reactivo de ácido fosfotungstico (10 g de tungstato de sodio dihidratado, 0,2 g de ácido fosfomolibdico hidratado y 5,0 mL de ácido fosfórico al 85 % en 75 mL de agua destilada, en reflujo por 2 h y se completó con agua destilada a 100 ml) y posteriormente adicionar 2 ml de solución de carbonato de sodio (50g /100 ml).
- Se toman 1.5 ml de esta última dilución y se le adiciona 10 ml de agua destilada , valor final aproximado de la referencia 15 ucg/ml.
- Trascorrido dos minutos medir la absorbancia en celdas de un 1 cm de espesor deberá presentarse un pico aproximadamente en 650 nm, utilizando agua como blanco.

3.3 Solución tungsto-fosfomolibdico:

- Se disuelven 10 g de tungstato de sodio dihidratado, 0,2 g de ácido fosfomolibdico hidratado y 5,0 mL de ácido fosfórico al 85 % en 75 mL de agua destilada.
- La solución se reflujo por 2 h y se completó con agua destilada a 100 mL.

3.4 Calculo para la cuantificación considerando factor de corrección de polifenoles totales

$$X = \frac{A_m - A_v}{A_p} \times 100 \quad .$$

A_v : Absorbancia del vehículo

A_p : Absorbancia del patrón

X: contenido de polifenoles totales expresados como acido tánico.

A_m : Absorbancia de la muestra.

RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

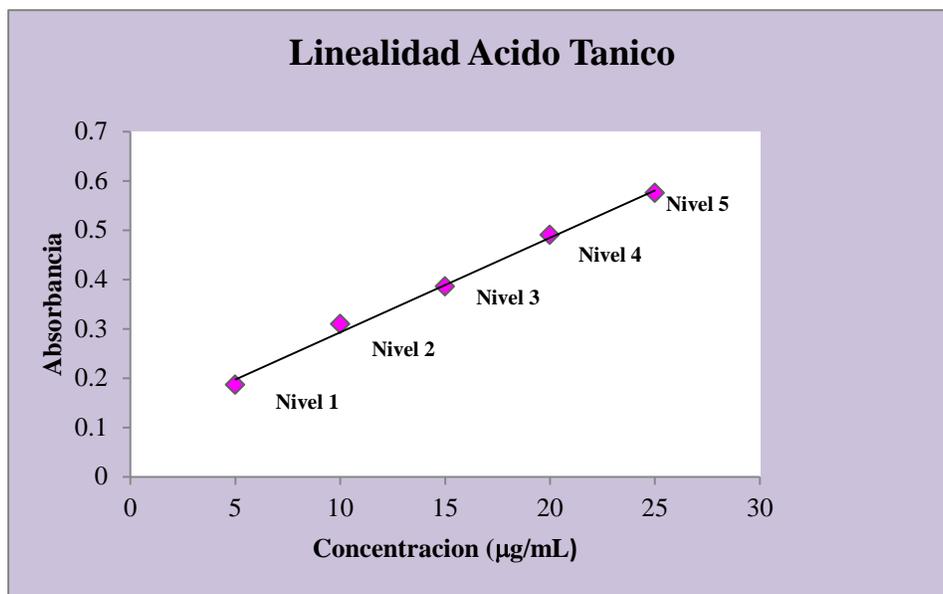
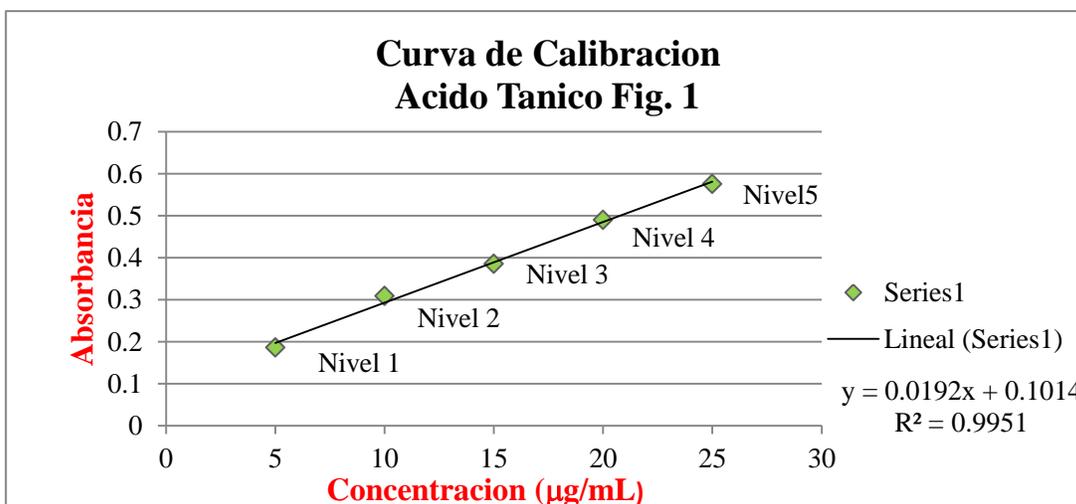


Fig 1. Curva de calibración ácido tánico.

La Fig1 evidencia los resultados para la cuantificación de polifenoles totales de los cuales se estableció la curva de calibración para la concentración de 5, 10, 15, 20, 25 mcg/ml respectivamente y establecer a partir de la recta patrón la concentración en las muestras de ensayo.



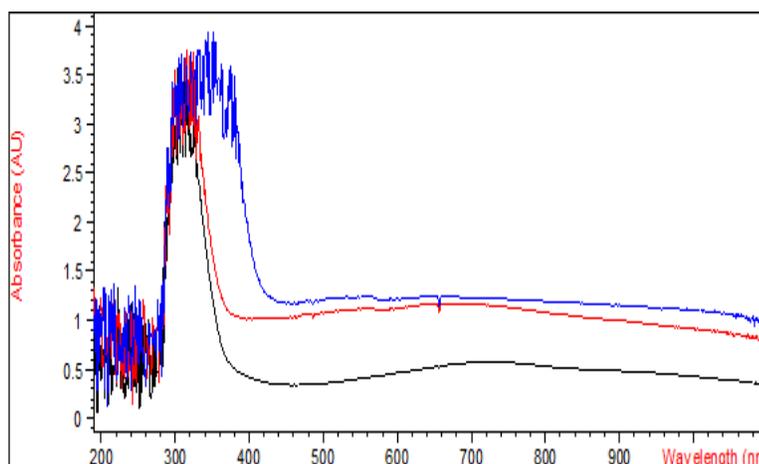


Fig 2

#	Muestra	Dilut. Factor	Concentration(ucg/ml)	Abs<750nm>
1	Silimarín	1.00000	10.40100	0.56951
2	Ginkgo biloba	1.00000	20.69500	1.13310
3	Factor P4	1.00000	22.14300	1.21240

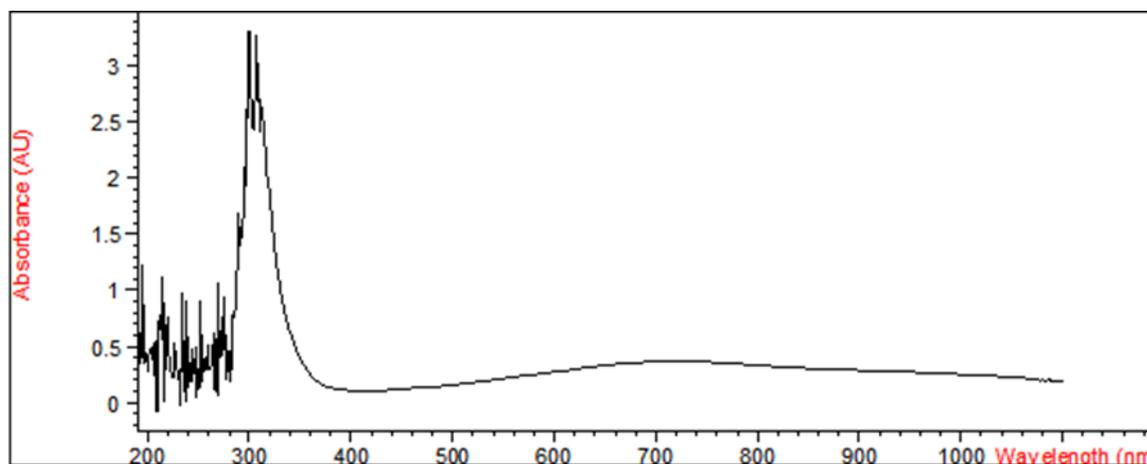


Fig 3

#	Muestra	Dilut Factor	Concentracion(ucg/ml)	Abs<750nm>
4	Aloe	1.00000	6.65550	0.36036

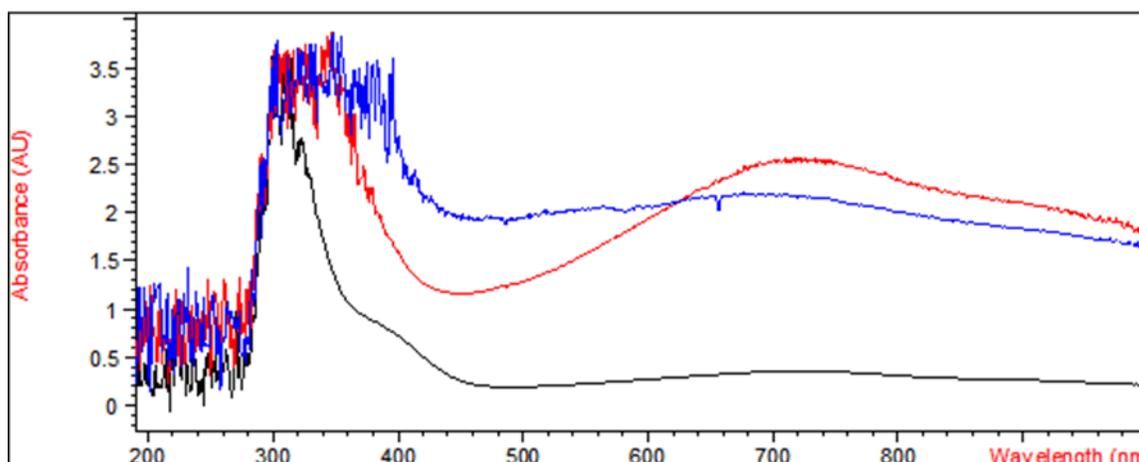
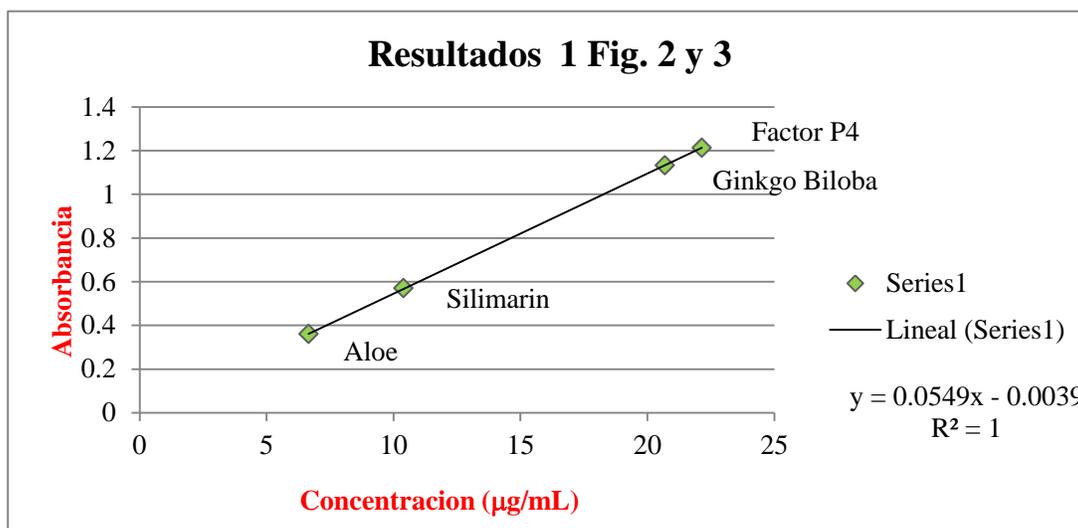
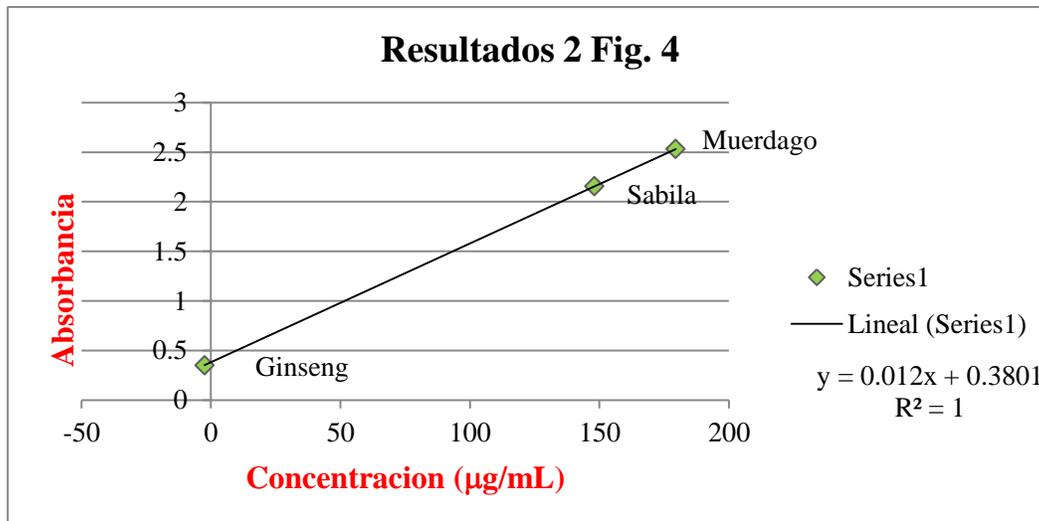


Fig 4

#	Muestra	Dilut. Factor	Concentration(ucg/ml)	Abs<720nm>
5	Ginseng	1.00000	-2.45770	0.35066
6	Muerdago	1.00000	179.45000	2.53130
7	Sabila	1.00000	148.11000	2.15560



La Fig 2, 3 , y 4 evidencian los resultados para la cuantificación de polifenoles en las matrices ensayadas para lo cual se aprecia la efectividad del método aplicado en la región de máxima absorbancia de acorde al estándar de referencia de ácido tánico que presenta máximos de absorción entre 600-800 nm , se aprecia igualmente que para el caso de los valores de absorbancia obtenidos , existen valores por encima de la Ley de Beer lo anterior en consideración que en las muestras de origen vegetal la cantidad de metabolitos presentes principalmente polifenoles suelen ser diversos tanto de fenólicos simples como de fenólicos complejos.



CONCLUSIONES

El presente trabajo investigativo se elaboró con el fin de aplicar la técnica d Folin-Ciocalteu para cuantificar polifenoles totales. Las pruebas espectrofotométricas evidenciaron los resultados para la cuantificación de polifenoles en las matrices ensayadas para lo cual se aprecia la efectividad del método aplicado. Se aprecia igualmente que para el caso de los valores de absorbancia obtenidos, existen valores por encima de la Ley de Beer lo anterior en consideración que en las muestras de origen vegetal la cantidad de metabolitos presentes principalmente polifenoles suelen ser diversos tanto de fenólicos simples como de fenólicos complejos.

En cuanto al procedimiento cualitativo de los productos fitomedicinales se observó el contenido de polifenoles ya que el viraje de color azul se obtuvo en todas las muestras.



RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para este tipo de estudio que deberían de tomarse en cuenta son las siguientes:

- ✓ Para la preparación de los estándares realicen las concentraciones indicadas en el procedimiento, haciendo buen uso en el manejo de micropipetas.
- ✓ Realizar varias lecturas para disminuir los errores.
- ✓ Verificar antes de su uso y preparación, las fechas de caducidad de cada reactivo, así como las condiciones de almacenamiento requeridas para cada uno de ellos.
- ✓ No dejar pasar mucho tiempo entre preparación y lectura de las muestras.
- ✓ Validar el método para obtener mejores resultados.
- ✓ Identificar demográficamente a nivel nacional los principales locales de fabricación y centros de comercialización (farmacias botánicas o naturistas), de productos Fitoterápicos con la finalidad de tener un mayor control de dichos establecimientos así como de los Fitoterápicos que se distribuyen y comercializan entre la población posterior a su elaboración.
- ✓ Facilitar a los establecimientos que se reporten como no registrados ante el ministerio el poder hacerlo siempre y cuando cumplan las normativas y reglamentos pertinentes exigidos por el ministerio de salud con la finalidad que una vez estos regulados puedan ofrecer a la población seguridad y calidad en los productos que adquieren.



- ✓ Elaborar nuevas Normativas reglamentarias estratégicas que permitan hacer uso de procesos como inspecciones, decomisado, o cierres de establecimientos, de acuerdo a la gravedad, para reducir la corrupción y la actividad fraudulenta, promoviendo así la cooperación intersectorial entre los organismos de reglamentación, ministerio de salud, policía nacional, servicios aduaneros y sistema judicial, para un control eficaz del mercado de productos Fitoterápicos y la aplicación de la reglamentación pertinente.

- ✓ Realizar inspecciones estratégicas de productos Fitoterápicos al azar comercializados y con índice de demanda en el mercado el fin de que cumplan con el reglamento de etiquetado de productos naturales garantizando así una comercialización segura y de calidad evitando riesgos en la salud del consumidor final.



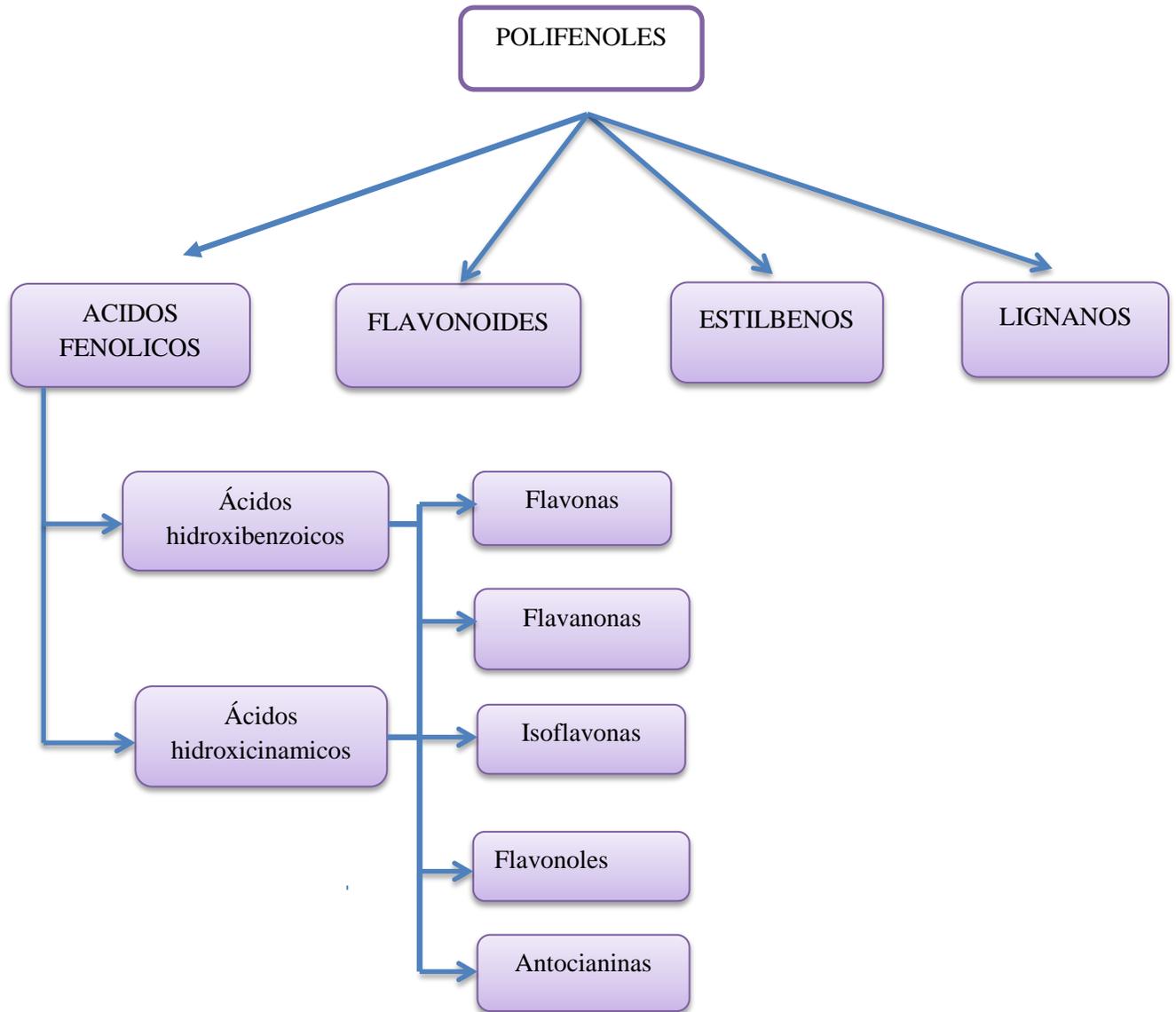
BIBLIOGRAFÍA

1. Rubinson, K. Rubinson, J. (2001) Análisis instrumental. Pearson Educación .S.A. Madrid España Pag 303-309.
2. Grupo polifenoles UTP (n.d.).Grupo polifenoles UTP-Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado 15 de Enero del 2012 de repositorio usp.edu.co/dspace/pdf.
3. Espectrofotometría de absorción atómica (n.d).Recuperado 15 de Enero del 2012 de ocw.uv.es/ocw-formacio-permanent.Espectrofotometria.pdf
4. Metodología óptica (n.d.). Espectrofotometro de ultravioleta-visible-metAS Recuperado 8 marzo del 2012 de www.metAS-07-04-espectrofotometria.pdf
5. Flavonoide (n.d.). compuestos fenólicos (polifenoles)buenavida texto completo-dfarmacia.com Recuperado 8 de Marzo del 2012 de www.dfarmacia.com./farma/ctl-sevlet?-f=37&id...-España
6. Saludnatural (15 de Marzo del 2006)Ginseng salud natural. Recuperado el 20 de Octubre 2012 de www.foroswebgratis.com/tema-inseng-24524-266608.htm
7. PanaxGinseg (n.d.).En Wikipedia Recuperado el 20 de Octubre del 2012 de es.wikipedia.org/wiki/panaxginseng
8. Ginkgobiloba(n.d.). Ginkgo biloba (árbol la pagodas)-fichas de plantas Recuperado el 20 de Octubre del 2012 de fichas.infojardin.com/ginkgo-biloba-arbol-sagrado-pagodas.htm
9. Aloe (n.d). En Wikipedia Recuperado el 20 de Octubre del 2012 de es.wikipedia.org/wiki/Aloe
10. Muerdago (n.d.). En wikipedia Recuperado el 20 de Octubre del 2012 de es.wikipedia.org/wiki/Muerdago
11. Medicina Natural(n.d.).medicina natural.lasilimarina, propiedades y beneficios. Recuperado el 20 de Octubre del 2012 de forumnaturista.blogspot.com/.../la silimarina-propiedades-y-beneficios
12. Varices y hemorroides(n.d.). Varices y Hemorroides-portal panzyna laboratorios SA Recuperado el 20 de Octubre del 2012 de www.panzyna.com/servicios/perfi/catalogo
13. El fenogreco o alholva(2 de Enero del 2012) fenogreco o alholva-etnobotanica-plantas medicinales Recuperado el 20 de Octubre del 2012 de www.etnobotanica.com/2012/01/alholva-o-fenogreco.html



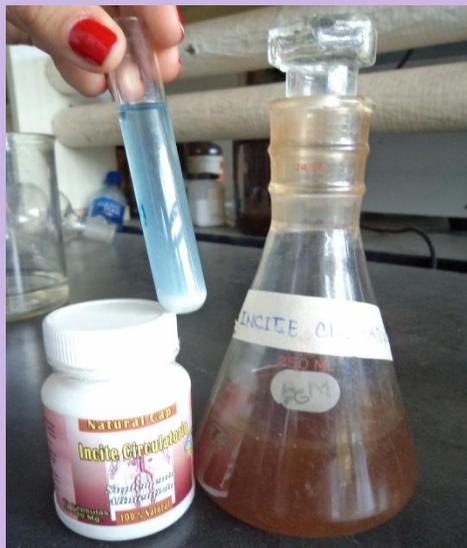
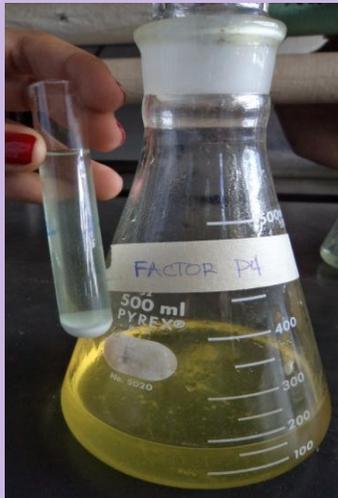
ANEXOS







En estas imágenes se puede observar el viraje de color azul al adicionar Folin lo cual nos indica el contenido de Polifenoles totales en los productos fitomedicinales.





PRODUCTOS FITOMEDICINALES

GINSEN



SABILA



GINKGO BILOBA





MUERDAGO



FENOGRECO



LA SIRIMARIANA



