

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**



**Actividad antitusígena del aceite esencial del rizoma de *Zingiber
officinale Roscae* "kión". Ayacucho 2011.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACEUTICA**

PRESENTADO POR:

Bach. PALOMINO SULCA, Noemí

AYACUCHO - PERÚ

2011

Con todo mi amor a mis padres Nemesio
Palomino y Lucia Sulca por su sacrificio
constante, consejos y amor.

A mi hija Massiell Nahomi que es la
razón de mi vida y superación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente a mi Alma Mater la Universidad Nacional de “San Cristóbal de Huamanga” forjador de excelentes profesionales al servicio de la sociedad y del país.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, a la Escuela de Formación Profesional de Farmacia y Bioquímica.

Un reconocimiento especial a mi asesor, Mg. Enrique Javier AGUILAR FELICES por el apoyo en la conducción del presente trabajo.

Agradezco a mi coasesor, Jhonny Aldo TÍNCO JAYO por el apoyo en la conducción de la ejecución del presente trabajo de investigación

A mi amiga Roberta por apoyarme en la ejecución del presente trabajo de investigación.

A las personas e institución que de una u otra forma apoyaron en la ejecución del presente trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	01
I. INTRODUCCIÓN	02
II. MARCO TEÓRICO	04
2.1. ANTECEDENTES	04
2.2. <i>Zingiber officinale</i> Roscae	07
2.2.1. CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA	07
2.2.2. SINONIMIAS	07
2.2.3. DESCRIPCIÓN	07
2.2.4. ACEITES ESENCIALES.....	13
2.2.5. LA TOS	14
2.2.6. CODEÍNA.....	18
III. DISEÑO METODOLÓGICO	19
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	19
3.2. DEFINICIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA.....	19
3.3. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	19
3.4. DETERMINACION DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS DEL ACEITE ESENCIAL.....	20
3.5. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTITUSÍGENA	22
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	23
3.7. ANÁLISIS DE DATOS	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIÓN	39
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXOS	44

**Actividad antitusígena del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale*
Roscae “kión”. Ayacucho 2011.**

AUTOR : Bach. PALOMINO SULCA, Noemí.
ASESOR : Mg. Enrique Javier, AGUILAR FELICES.

RESUMEN

Se realizó un estudio para determinar la actividad antitusígena del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión”, durante el año 2011. El presente trabajo de Investigación se realizó en los laboratorios de Farmacognosia y Farmacología del Área de Farmacia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Los rizomas procedentes de la provincia de Chanchamayo, Se empleo para la extracción del aceite esencial el método por arrastre de vapor de agua, se determinó las características físico-químicas mostrándose en la tabla № 01 donde se presentó color amarillo claro translucido, olor sui géneris, sabor picante, pH 4.0, densidad relativa 0.8802, índice de refracción 1.484, índice de acidez 0.7086 y un rendimiento de 1.1 ml. de aceite esencial por cada kilogramo de rizoma.

El efecto antitusivo se determinó por el método de tos inducida por la nebulización de ácido cítrico en cobayos como animales de experimentación divididos en cinco tratamientos: carboximetilcelulosa al 0.1% (blanco), fosfato de codeína (estándar) y los aceites esenciales en concentraciones de 100, 250 y 500 mg/kg obteniéndose el mejor efecto antitusígeno con la concentración de 500 mg/Kg de aceite, donde el número de toses fue de 8, seguido 250 mg/Kg con número de toses 11.60, resultado estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

Palabras clave: actividad antitusiva, *Zingiber officinale* Roscae “kión”

I. INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales en la actualidad han alcanzado mayor importancia para tratar, diagnosticar, prevenir, atenuar y curar una multitud de enfermedades, llegándose a reemplazar gran parte de producto sintéticos (Fon Quer, 1995).

Es conocido que las plantas poseen muchas propiedades tanto alimenticias como medicamentosas, que los seres humanos han aprovechado desde tiempos muy remotos, por ello el uso de plantas con propiedades curativas es muy antiguo. En países como China, India y Japón las plantas medicinales se emplean desde hace más de 2000 años (Vander, 1982).

Los antitusígenos en nuestra época juegan un papel importante en el desarrollo de la medicina moderna, ya que en la actualidad existen muchas contaminaciones de diversas causas, las cuales hacen que una persona pueda adquirir una enfermedad respiratoria, por lo que es necesario el estudio de las plantas medicinales con actividad antitusígena, con los cuales se podrán controlar estas enfermedades, de repente en un futuro realizando una formulación farmacéutica de los principios activos, se podrá dosificar de una manera más adecuada las plantas medicinales.

Es allí donde nuestro quehacer profesional, debe emplearse para el rescate de estos conocimientos herborísticos, llevándolos a los claustros universitarios, validando las propiedades terapéuticas atribuidas a las luces del método científico, con toda una posibilidad; no sólo de aporte de nuevas formas para la atención de

salud, sino también de todo aquello que de este hecho se desprenda. Por tal motivo se realiza el presente trabajo de investigación con la finalidad de determinar la actividad antitusígena del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión” (Leyva y col, 2007).

Los objetivos planteados para la presente investigación fueron los siguientes:

Objetivo general:

- Determinar la actividad antitusígena del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión”

Objetivo específicos:

- Determinar las características físico-químicas del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión”.
- Evaluar la respuesta cuantitativa a tres dosis del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión”

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

El paso del tiempo, el avance del saber, la tecnificación de los conocimientos y las industrias, ha llevado al hombre a manipular más y mejor las plantas, detallando sus características y sus virtudes, las formas de uso y aplicación (CYTED, 1995).

En nuestro país numerosas plantas son usadas en el tratamiento de pacientes con diversas afecciones. Especialmente a nivel popular el uso de extractos diversos de hierbas o plantas está muy extendido. Sin embargo, la actividad biológica de estas plantas no ha sido rigurosamente demostrada. Por ello es necesario hacer un estudio detallado, caracterizando biológicamente la actividad de las plantas en la medicina popular (Planas, 1993).

El estudio de la sensibilidad de la tos se realiza fundamentalmente mediante técnicas de provocación con inhalantes. Las sustancias utilizadas pueden clasificarse en tres grupos: a) ácido cítrico y ácidos orgánicos relacionados (acético y tartárico). b) capsaicina y vaniloides relacionados, c) soluciones hipotónicas (agua destilada) (Damiá y Perpiña, 2000).

El ácido cítrico fue el primer agente tusígeno utilizado en los laboratorios clínicos. Los receptores sensibles a la inhalación del ácido cítrico son predominantemente de localización laríngea. La capsaicina actúa fundamentalmente en las fibras C mielinizadas quimiosensibles. La utilización de estos métodos de provocación han

constituido hasta el momento la base de los ensayos clínicos farmacológicos, sin embargo, dadas las diferencias entre los distintos receptores estimulados en función del método utilizado, diversos autores han propuesto ya la utilización de situaciones patológicas frecuentes, como las infecciones virales para el estudio de la eficacia de los fármacos antitusivos (Damiá y Perpiña, 2000).

Dentro de los antecedentes de estudios realizados con esta especie medicinal:

Acuña y Torres (2008), en su estudio realizado sobre el Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre con la finalidad de conocer las características del proceso de secado en el rizoma, se construyeron las curvas de secado a diferentes temperaturas (55°C, 65°C, y 75°C), utilizando una estufa de aire caliente, y se realizó la extracción de la oleorresina del material deshidratado para verificar que temperatura conservó en mayor grado los principios aromáticos y pungentes del *Jengibre*. En los resultados del porcentaje de extracción, se observó mayor conservación de los principios activos en el secado a 75°C.

Leyva y col. (2007), determinó el rendimiento y la composición química del aceite esencial de *Zingiber officinale Roscae*, donde el porcentaje de rendimiento de la esencia son 0.17, 0.19 y 0.22 respectivamente y el mayor rendimiento de la esencia se obtuvo usando el menor diámetro de partícula ($D_p = 1.67 \text{ mm}$).

El aceite se caracterizó por la presencia de neral, geranial, zingibereno, canfeno, α -curcumeno, 1,8-cineol, geraniol y citronerol.

Rosella y Col. (1996), actualizaron los conocimientos sobre botánica, etnofarmacognosia, cultivo, y en particular los avances en el aislamiento de nuevos compuestos y sus aplicaciones en la moderna farmacología de *Zingiber officinale Roscoe* (*Zingiberaceae*).

Existen trabajos de investigación sobre diferentes plantas medicinales y sustancias con actividad antitusígena:

Ruíz (2006), evaluó el efecto antitusígeno de los extractos acuoso e hidroalcohólico de las hojas y flores de *Malva sylvestris* L. "malva", en cobayos, en el cual demuestra poseer efecto antitusígeno en cobayos; y además la presencia de metabolitos secundarios como: flavonoides, alcaloides, taninos y fenoles, lactonas, triterpenos y esteroides, resinas, quinonas, cardenólidos, y antocianidinas, los cuales podrían ser los responsables del efecto farmacológico.

Solier (2006), evaluó el efecto antitusígeno del extracto hidroalcohólico del talo de *Thamnia vermicularis* "papelillo", en cobayos, donde demostró tener efecto antitusígeno al comparar con el fosfato de codeína. En el reporta la presencia de los siguientes metabolitos secundarios: alcaloides, flavonoides, taninos, triterpenos y esteroides, resinas y antocianinas.

Chong (2008), formuló y evaluó la actividad antitusígena del jarabe elaborado a base de extracto hidroalcohólico del propóleo de *Apis mellifera* "abeja", donde se observó que tiene una marcada actividad antitusígena al comparar con fosfato de codeína como control.

2.2. *Zingiber officinale* Roscae

2.2.1. CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA

DIVISIÓN	: Magnoliophyta
CLASE	: Liliopsida
SUB CLASE	: Zingiberidae
ORDEN	: Zingiberales
FAMILIA	: Zingiberaceae

GENERO	: Zingiber
ESPECIE	: <i>Zingiber officinale Roscae</i> .
NOMBRE VULGAR	: “kión”

FUENTE: Constancia emitida por el *Herbarium Huamanguensis* de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga (Anexo 03).

2.2.2. SINONIMIAS

Se conocen con diferentes nombres y son: “kión”, “jengibre”, “zenzero”, “ingwer”, “gingembre”

2.2.3. DESCRIPCIÓN

2.2.3.1. HISTORIA

El *Zingiber officinale Roscae* es una de las especias bien conocidas desde la antigüedad, siendo empleada en China e India. No se ha encontrado la especie salvaje, pero se la cree originaria de la India, Malasia. Sus propiedades benéficas han sido apreciadas a lo largo de los siglos, y fueron mencionadas ya por el filósofo chino Confucio (551-479 a.C.) y por Dioscórides, así como también en el Corán. Las primeras descripciones que conocemos fueron hechas en 1292 por Jean de Montecorvino y Nicolás Conti. La droga fue introducida en Francia y Alemania en el siglo IX y en Inglaterra en el siglo X. Durante los siglos XII y XIV, el jengibre ya era tan conocido en Europa como la pimienta. La planta fue introducida en América poco después del descubrimiento por Francisco de Mendoza, hijo del virrey de Méjico. De allí pasó a Jamaica, que en 1547 ya exportaba 1.100 toneladas de rizomas a España y que desde entonces ha continuado siendo uno de los principales países productores de jengibre (Maistre, 1969).

En Argentina se han iniciado recientemente cultivos de jengibre en forma aislada, pero ya no son sólo privativos de huertos familiares, sino de plantaciones en parcelas más amplias y algunos de varias hectáreas. Estas labores culturales son impulsadas peculiarmente por las colectividades coreana y japonesa. Concomitantemente surgen en locales naturistas, la presencia y despacho de rizomas de jengibre frescos (decorticados). La introducción y consumo, si bien incipiente en nuestra población, involucran al área bromatológica (gastronomía) y en menor grado al área farmacológica, ya que como fármaco ha sido destinado al tratamiento de variadas patologías (Maistre, 1969).

2.2.3.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Planta herbácea, perenne, rizomatosa, hasta 1 metro de altura. Rizoma grueso, carnoso, nudoso, ramificado en un solo plano. Tallos simples. Hojas lanceoladas, oblongas, dispuestas a lo largo del tallo en dos líneas paralelas. Flores sésiles, amarillas y labios purpúreos de los cuales se destaca un labelo trilobulado con manchas de color amarillo-violeta-pardo; las flores están reunidas en una espiga densa al extremo del tallo cubierto de brácteas. Fruto seco y valvoso (Montaldo, 1992).

El tallo subterráneo rizomatozo forma numerosas proyecciones en forma de dedo, que es lo que se conoce en el comercio, como "raíces de jengibre" (Montaldo, 1992).

Requiere clima tropical caliente y húmedo, se adapta bien hasta los 1 500m de altitud. Temperatura de 18 – 20 °C. el jengibre requiere suelos fértiles, mullidos, ricos en humus y bien drenados, con alto grado de humedad y buena iluminación. Se propaga por secciones de rizomas de 2 – 3 yemas. La plantación se hace a 40 – 60 cm entre hileras y 25 – 30 en la hilera, a entradas de aguas. Durante el ciclo

vegetativo deberán dársele los cuidados culturales necesarios, como limpias, aporcas y control de enfermedades y plagas. La cosecha se efectúa a los 5 meses. Los rizomas producidos se pelan, se lavan y se curan. Este último proceso se hace al sol durante 6-8 días. El producto final debe quedar con 7-12% de humedad (Montaldo, 1992).

Composición Química

Rosella, (1996), señala que la composición química varía según el tipo y la calidad del jengibre. Como término medio se puede admitir la siguiente:

Componentes	Contenido de 100 gramos de parte comestible
Calorías	47
Carbohidratos	9 g
Cenizas	1 g
Fibra	0.90 g
Grasa total	1.60 g
Ácido ascórbico	2 mg
Calcio	44 mg
Fósforo	66 mg
Hierro	1.8 mg
Niacina	0.7 mg
Riboflavina	0.06 mg
Tiamina	0.02 mg
Agua	10.0%

Fuente: (Durán, 2009)

Los lípidos pueden variar entre el 3,5 y el 8,0% y están representados por triacilglicéridos, glicerofosfolípidos, fosfatidilcolina (lecitinas), ácidos grasos libres (láurico, palmítico, oleico, linoleico, etc.).

Oleorresina (n. v. "gingerina"): 4,0 a 10% en rizomas frescos (extracción con disolventes, acetona, alcohol, éter).

Esencia 1,5 a 3 % en rizomas frescos. Se obtiene por destilación.

Resina 5,0 a 8% (oleorresina). Es el residuo de destilación de la oleorresina

Estos productos se extraen también de los rizomas desecados, pero en menor proporción y se pierden algunos principios del aceite esencial.

Compuestos volátiles

Los componentes predominantes de la esencia son los derivados terpénicos. Dentro de los que son propios del jengibre y que han sido aislados recientemente se pueden mencionar: (a-pineno, acetato de bornilo, b-bisaboleno, borneol, camfeno, p-cimeno, cineol (1,8 eucaliptol), citral, ar-curcutneno, cumeno, b-elemeno, farneseno, B-felandreno, geraniol, hidrosesquisabineno, limoneno, linalol, mirceno, b-pineno, sabineno, sesquifelandrol, sesquituyeno, y-sileneno, zingibereno y zingiberenol. Los sesquiterpenos aislados recientemente e investigados estructuralmente, provienen de mezclas de los esteroisómeros trans- y cis- de b-eudesmol. El porcentaje de rendimiento de los aceites esenciales son 0.17, 0.19, 0.22, el diámetro partícula del material vegetal influyo en la extracción de los compuestos monoterpénicos y sesquiterpénicos. (Leyva y col, 2007).

Compuestos no volátiles

Comprende los gingeroles. El gingerol como principal componente de acción pungente, los shogaoles son análogos de los gingeroles, las gingerdionas derivan de gingeroles y se presentan como gingerdiona y dehidrogingerdionas, la capsaicina y las galanolactonas son compuestos inicialmente aislados de *Alpina galanga* (Zingiberaceae), pero fueron hallados también en la resina de jengibre (Rosella y col, 1996).

Estudios Farmacológicos

Actividad antioxidante

Los gingeroles y sus análogos pueden considerarse como un complejo antioxidante natural, cuya actividad ha sido evaluada individualmente. Anulan la actividad de los

radicales libres, ya sea interna o externamente, transformándolos en compuestos más simples e inocuos (Rosella y col, 1996).

Actividad anti-tumoral

Bioensayos específicos comprueban que estas estructuras son particularmente eficaces en la prevención de la carcinogénesis (Masada y col, 1973).

Actividad cardiotónica

Los gingeroles tienen en común una acción regulada sobre el miocardio, en orden decreciente a partir de 8- gingerol, 10- gingerol y 6-gingerol (Shoji y col, 1982).

Inhibidores de la biosíntesis de prostaglandinas

Una inhibición definida de la biosíntesis de prostaglandinas con dosis convencionales de 6-gingerol, 6 y 8 gingerdionas y 6 y 8-dihidrogingerdionas puede comprobarse al reducirse la liberación de ácido araquidónico, prostaglandinas y leucotrienos (Rosella y col, 1996).

Actividad motora espontánea

Por administración bucal, [6]-gingerol y [6]-shogaol producen inhibición, como acción principal, en la interrupción del impulso nervioso en la unión neuromuscular esquelética (Suekawa y col, 1984).

Efectos analgésico y antipirético

El 6-gingerol y el 6-shogaol, debido a su propiedad de inhibir la biosíntesis y la liberación de las prostaglandinas, son agentes analgésico-antipiréticos. El 6 shogaol es más activo que el 6-gingerol (Rosella y col, 1996).

Efecto antitusivo

El 6-shogaol reduce la frecuencia y la intensidad de la tos, en forma comparable a la acción del fosfato de dihidrocodeína (Rosella y col, 1996).

Acción antiespasmódica

Tanto el 6-shogaol como el [6]-gingerol tienen marcado efecto sobre la motilidad del tracto gastrointestinal (Suekawa y col, 1984).

Acción antihepatotóxica

Los gingeroles y diarilheptanoides muestran acciones antihepatotóxicas en modelos experimentales in vivo en animales, a través de ensayos que consisten en provocar previamente cirrosis hepática con solventes (Hikino y col, 1985).

Acción antihipercolesterolemia

Experimentalmente en ensayos en ratas los gingeroles muestran descenso en niveles altos de colesterol (Gujral, 1978).

Actividad antiinflamatoria

La presencia de enzimas proteolíticas en el jengibre es la razón de su manifiesta actividad antiinflamatoria (Rosella y col, 1996).

2.2.4. ACEITES ESENCIALES

2.2.4.1. Definición

Los aceites esenciales son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria farmacéutica, cosmética y de alimentos. Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes. En su gran mayoría son de olor agradable, aunque existen algunos de olor relativamente desagradable como por ejemplo los del ajo y la cebolla, los cuales contienen compuestos azufrados (Martínez, 2003).

2.2.4.2. Obtención por método de inyección de vapor de agua

En este método que es el más utilizado, la droga y el agua no están inicialmente en

contacto. La droga se coloca sobre unas rejillas a través de las cuales se hace pasar una corriente de vapor de agua que arrastra los aceites esenciales. A continuación, se condensa el vapor de agua que se recoge en un recipiente.

Posteriormente, se pueden separar los aceites esenciales del agua ya que se presentan diferente densidad y forman dos fases (Kuklinski, 2000).

2.2.5. LA TOS

2.2.5.1. Definición

La tos es un mecanismo de defensa encargado de eliminar de la vía aérea materiales extraños, sustancias irritantes o las secreciones producidas en el aparato respiratorio, por lo que en principio no debe suprimirse, salvo cuando sea una tos no productiva o cuando por su intensidad pueda interferir con el descanso o producir complicaciones (Del Rio, 2000).

La tos es un síntoma asociado a multitud de patologías respiratorias. Se trata de un mecanismo de defensa del organismo que consiste en expulsar, de forma violenta, el aire contenido en las vías respiratorias con la finalidad de eliminar las mucosidades y sustancias extrañas que obstruyen estas vías (López, 2002).

Es un reflejo poderoso iniciado por irritación de los receptores de la mucosa del tracto respiratorio superior. Dichos receptores son sensibles a la estimulación por mediadores de la inflamación, asociados con la alergia o infecciones, agentes químicos o por partículas, cuerpos extraños y secreciones. También responden a distorsiones o cambios en el calibre de las vías respiratorias. El estímulo de esos receptores activa la descarga de impulsos aferentes al centro de la tos en el tronco cerebral. Desde aquí los impulsos aferentes son llevados a lo largo de las vías somáticas motoras al diafragma y los músculos intercostales y abdominales (Foster, 1991).

2.2.5.2. Mecanismo de la tos

La tos es un fenómeno caracterizado por la contracción sinérgica y convulsiva de los músculos espiratorios torácicos y abdominales. Suele iniciarse con una rápida inspiración de intensidad superior a la volumen corriente, seguido de un cierre de la glotis de unos 0,2 segundos y un brusco aumento de la presión pleural y abdominal (50 a 100 mmHg).(Lozano, 2005).

El primer golpe de tos puede ir seguido de otros de intensidad decreciente. El aumento de presión torácica tiende a colapsar las vías respiratorias, a lo que se suma cierto grado de broncoconstricción activa suficiente, a veces, para estimular por sí mismo o mantener el acceso de tos. El golpe de tos provoca un flujo lineal que interactúa con las secreciones para crear el llamado "flujo de dos fases aire-líquido", en el que la energía es transmitida del aire al líquido. De esta forma, se consigue desprender y mover el líquido para producir finalmente la expectoración del esputo. El desgajamiento de la secreción y la expectoración del esputo dependen también de la viscosidad y elasticidad de las secreciones. Finalmente, el grosor de la capa de secreción es también importante, ya que es más fácil la interacción aire-líquido con pérdida de energía en las zonas que presentan aumentos locales de resistencia (Lozano, 2005).

La tos como acto reflejo está provocada por estímulos que actúan dentro o fuera de las vías respiratorias. La respuesta refleja requiere un centro integrador que programa la sucesión de mecanismos. Este centro se encuentra en el bulbo y guarda estrecha relación con el centro respiratorio, aunque parece ser independiente de él. Es evidente que sólo tiene sentido fisiológico la tos que se debe a estímulos provocados dentro de las vías respiratorias, destinadas a expulsar secreciones o cuerpos extraños. Cuando los estímulos son meramente irritativos o

se producen fuera de las vías respiratorias, la tos es no productiva, inútil (Lozano, 2005).

Desde un punto de vista terapéutico, la tos productiva debe ser conservada salvo situaciones excepcionales. Si la tos no es productiva, existen dos posibilidades: o se completa con medidas que la hagan productiva, si la secreción es muy viscosa o está muy encajada en la porción más baja del árbol respiratorio, o se suprime. Por eso, la disminución de la viscosidad mediante expectorantes y mucolíticos y la broncodilatación son medidas complementarias que facilitan la eficacia de la tos. En cierto modo, la tos es un mecanismo que completa la aclaración mucociliar. Cuando la secreción es copiosa o el movimiento mucociliar está alterado, como ocurre en la bronquitis crónica, y no puede ser aclarada con la velocidad adecuada, la tos consigue una aclaración instantánea. Pero la eficacia de la tos no es idéntica en todas las vías respiratorias: es máxima en las vías centrales y disminuye conforme avanza hacia las vías más periféricas, por tanto, la tos no basta para acelerar la aclaración de las secreciones en las zonas pulmonares periféricas que exigirán otras medidas complementarias (Lozano, 2005).

2.2.5.3. Clases de Tos

Según su evolución: seca o húmeda.

Según se acompañe de secreciones bronquiales la tos húmeda puede ser:

- La tos productiva no debe nunca eliminarse, ya que es una tos útil y esencial por que ayuda a eliminar las secreciones acumuladas evitando que se produzca una obstrucción bronquial que, a su vez, favorezca el desarrollo microbiano. Únicamente esta indicada su supresión durante periodos cortos y en circunstancias especialmente molestas para el enfermo (López, 2002).
- La tos improductiva se produce por irritación bronquial, suele ser una tos seca y

molesta, además, irrita la garganta. Como no tiene interés fisiológico, la tos improductiva puede ser eliminada por la cual será de gran utilidad el uso de plantas medicinales de acción antitusiva (López, 2002).

- La tos seca o irritativa es ocasionada por exposición a estímulos mecánicos, químicos, térmicos o infecciones, generalmente el virus. El asma es una enfermedad inflamatoria crónica que se caracteriza por obstrucción reversible de las vías respiratorias. El asma puede manifestarse inicialmente como una tos seca irritativa, persistente o recurrente durante la noche o temprano en la mañana con falta de aire, opresión en el pecho. La tos crónica productiva puede tener una causa fácilmente discernible por la historia o el examen físico (Chaparro y col, 1993)

2.2.6. CODEÍNA

La codeína (metilmorfina) es el prototipo de los antitusígenos y el más utilizado, porque es el que tiene mayor eficacia. Ejerce su acción sobre los centros bulbares. Tiene además acción analgésica central, empleándose como analgésico menor y acción antidiarreico. Puede producir depresión respiratoria, agravando la situación de enfermos enfisematosos; en ocasiones produce bronco constricción y reducción de la secreción bronquial. A diferencia de la morfina no ocasiona fármaco dependencia, ni depresión profunda o coma. Sus principales reacciones adversas son; náuseas, sedación o atontamiento, como ocurre con frecuencia, acompaña a otros fármacos que también los producen (analgésicos, antihistamínicos, anticolinérgicos, ansiolíticos) es frecuente el estreñimiento y puede aparecer depresión respiratoria con dosis altas (Flórez, 2003).

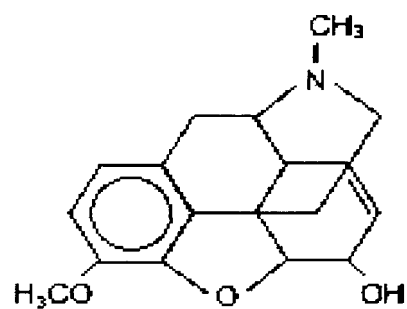


Figura N° 01.-Estructura química de la codeína (Flórez, 2003)

III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los laboratorios de Farmacognosia y Farmacología del Área Académica de Farmacia de la Facultad de Ciencias Biológicas y la identificación taxonómica se realizó en el Laboratorio de Herbarium Huamangensis de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, que se encuentra ubicado a 2750 m. s. n. m.

3.2. DEFINICIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA

Muestra: 18 Kg. de bulbos de rizomas de *Zingiber officinale* Roscae "kión" procedentes de la provincia de Chanchamayo, distrito de Chanchamayo, departamento de Junín. (Anexo 01).

Unidad experimental: 25 Cobayos *Cavia porcellus* con peso de 700 – 800 g de sexo masculino, de 2 – 3 meses de edad, proporcionados por el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), mantenidos a condiciones de bioterio, saludables, libres de afecciones, alimentados balanceadamente.

3.3. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Preparación de la muestra: Lavado y rallado del rizoma *Zingiber officinale* Roscae "kión".

3.3.2. Obtención del aceite esencial: Los aceites esenciales fueron obtenidos de los rizomas por arrastre de vapor de agua; luego de someterse el agua a temperatura de ebullición, el aceite fue arrastrado por el vapor que al condensarse

forma una mezcla de aceite esencial más agua. Para eliminar el agua se colocó esta mezcla en una pera de separación de vidrio, donde debido a la diferencia de densidades, se obtuvo el aceite esencial, seguidamente se agrega sulfato de sodio anhidro para quitar los residuos de agua para luego filtrar y tener aceite esencial puro (Imagen № 03 - 07).

3.4. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL ACEITE ESENCIAL

Se determinaron los parámetros físico-químicos y las propiedades organolépticas (color, olor), pH, índice de refracción, densidad relativa del aceite esencial del "kion".

3.4.1. Análisis organoléptico

Color: Se tomó cantidad suficiente de muestra y se colocó en un tubo de ensayo, la cual se puso en un fondo blanco, se observó y se determinó el tipo de color característico.

Olor: Se tomó cantidad suficiente de muestra y se colocó en un tubo de ensayo, obteniéndose las características aromáticas del aceite esencial.

3.4.2. Análisis físico

Se determinó el siguiente parámetro: pH, densidad relativa e índice de refracción.

Determinación de pH: El pH es una escala de medición que permite reconocer si la sustancia es ácida o básica, para su determinación se utilizó papel indicador universal marca DF, con el cual se determinó el potencial de hidrógeno, sumergiendo la el aceite esencial de kion por aproximadamente 30 segundos y se comparó inmediatamente con el patrón de colores de la escala de valores.

Determinación de la densidad relativa: Se pesó el picnómetro vacío y seco, se llenó con aceite esencial de kion hasta la marca establecida, manteniéndolo a una temperatura de 25°C durante 15 minutos, luego se pesó cuidadosamente el

picnómetro con la porción del ensayo y se repitió la operación con el agua destilada a 25°C.

La densidad relativa a 25°C se calculó por la siguiente fórmula:

La densidad relativa a 25°C se calculó por la siguiente fórmula:

$$D_r = \frac{M_1 - M}{M_2 - M}$$

Dónde:

M_1 = Peso del picnómetro con la muestra (g).

M_2 = Peso del picnómetro con el agua (g).

M = Peso del picnómetro vacío (g).

Determinación del índice de refracción: El índice de refracción es una medida que determina la reducción de la velocidad de la luz al propagarse por un medio homogéneo. Representa también la relación entre las velocidades de transmisión de la luz en dos medios diferentes, en efecto, al atravesar diferentes medios ópticos la luz no solo cambia de dirección, sino que también disminuye su velocidad, en función de la densidad del cuerpo (Matteini y Moles, 2001).

Se colocaron sobre el prisma de medición una gota de agua destilada, utilizando para ello una varilla de vidrio que no tenga cantos agudos, se ajustó el equipo seleccionando la zona del espectro visible que aparece en la línea límite del campo visual. Moviendo el compensador cromático y colocando la intersección del retículo sobre la línea límite de los campos claros y oscuros, luego se procedió a colocar una gota del aceite esencial sobre el prisma de medición, se cierra el prisma y se enfoca la luz por medio del espejo, de modo tal que la misma incida sobre la apertura de entrada del prisma de medición y se procedió de la misma forma con el agua. Para la expresión de resultados se realizó tres lecturas y se calculó el

promedio de las mismas, dos o más lecturas no deben diferir en más de 0.002.

3.4.3. Análisis químico

Índice de acidez: Es la cantidad en miligramos de hidróxido de potasio necesaria para neutralizar los ácidos grasos libres en 1.0 gramo de aceites esencial de kión (Villar del Fresno, 1999).

3.5. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTITUSÍGENA

3.5.1. Fundamento

La inducción de la tos fue realizado con ácido cítrico al 20% p/v, los cuales fueron aplicados a los cobayos, para el cual se registraron el número de toses desde la primera tos y por un lapso de 5 minutos (Arroyo, 2004).

El ácido cítrico fue el primer agente tusígeno utilizado en los laboratorios clínicos. Los receptores sensibles a la inhalación del ácido cítrico son predominantemente de localización laríngea (Damiá y Perpiña, 2000).

3.5.2. Procedimiento

- Se suspendió la alimentación a los animales de experimentación con 24 horas de anticipación, administrándosele agua a voluntad.
- Se pesaron los animales y se distribuyeron aleatoriamente, para formar cinco grupos de cinco animales cada uno, colocándose en cajas rectangulares de vidrio que tiene un agujero para permitir la nebulización con un equipo de marca
- El aceite esencial fue dispersado en carboximetilcelulosa al 0.1% (CMC 0.1%) hasta formar las concentraciones de 100 mg/Kg, 250 mg/Kg y 500 mg/Kg respectivamente.
- Se administró a cada uno de los animales el aceite esencial por vía oral con una sonda nasogástrica y después fueron colocados en cajas rectangulares de vidrio (20 x 14 x 12 cm de dimensiones) con un agujero para permitir la nebulización

con un equipo de marca Thomson.

- Se administraron CMC 0.1% como blanco y Fosfato de Codeína 10mg/Kg como fármaco de comparación.
- Después de 30 minutos se nebulizó el ácido cítrico al 20% en agua destilada, por el periodo de 1 minuto.
- Se registraron el tiempo de inició de la primera tos y partir de allí se registró el número de toses durante los siguientes cinco minutos.
- Se seleccionaron los cobayos que produjeron entre 10 a 25 toses por minuto (Arroyo, 2004).

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) que se consideró a 5 cobayos por cada tratamiento.

Repetición	DCA: Tratamiento				
	C. M.C. 0.1%	Fosfato de Codeína	Aceite de <i>Zingiber officinale</i> Roscae "kion"		
			100 mg/Kg	250 mg/Kg	500 mg/Kg
I	1	1	1	1	1
II	1	1	1	1	1
III	1	1	1	1	1
IV	1	1	1	1	1
V	1	1	1	1	1
Total	5	5	5	5	5

La actividad antitusígena se calculó mediante el porcentaje de inhibición antitusígena, para el cual se tomaron en cuenta el número total de toses por 10 minutos en el cobayo, con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Inhibición antitusígena} = \frac{N^{\circ}T_B - N^{\circ}T_{T10}}{N^{\circ}T_B} \times 100$$

Dónde:

$N^{\circ} T_B$ = Número total de toses que produce el blanco

$N^{\circ} T_{Tb}$ = Número total de toses que produce el estándar y los extractos (Arroyo, 2004).

3.7. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos del grupo control, codeína y sustancia problema se presentan en cuadros y gráficos. Para el análisis de varianza de datos, se emplearon los instrumentos de la estadística inferencial como el ANOVA y la prueba de los rangos múltiples de Tukey ($\alpha=0.05$) para detectar las diferencias existentes entre los tratamientos, considerando una significancia del 5% ($\alpha= 0.05$).

IV. RESULTADOS

Tabla Nº 01: Características físico-químicas del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión” obtenidos por arrastre de vapor de agua. Ayacucho 2011.

Características Físico Químicas	
Color	Amarillo claro translucido
Olor	Sui géneris
Sabor	Picante
Ph	4.0
Densidad Relativa	0.8802
Índice de Refracción	1.484
Índice de Acidez	0.7086
Rendimiento (Kg/ml)	1.11 ml

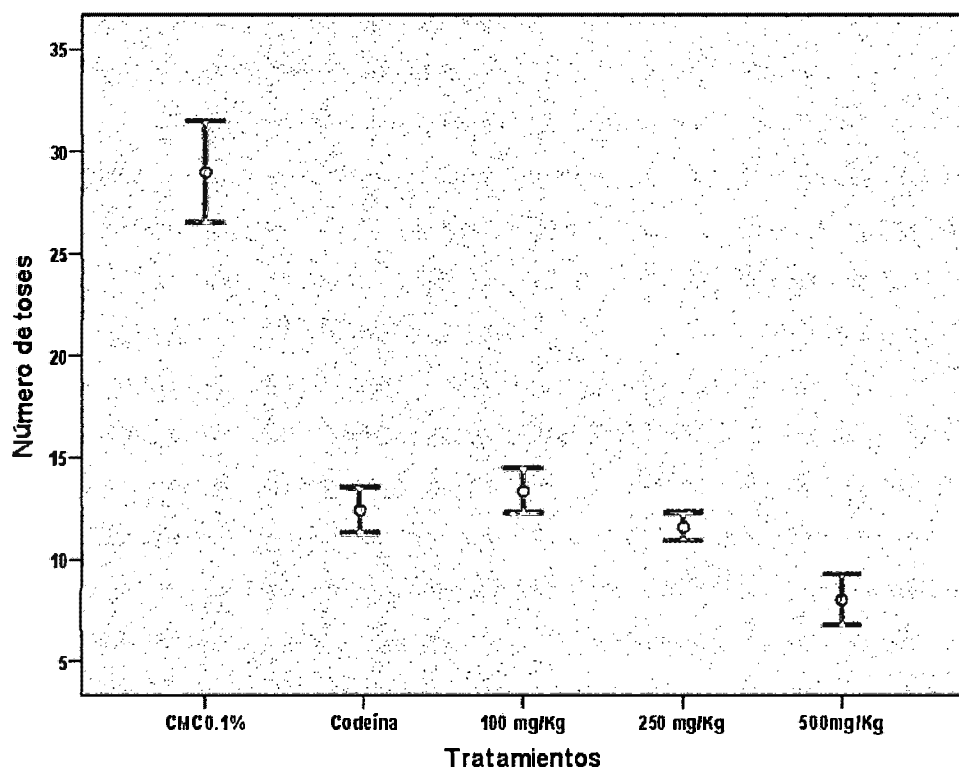


Gráfico Nº 01: Promedio del número de toses por efecto antitusígeno del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión”. Ayacucho 2011.

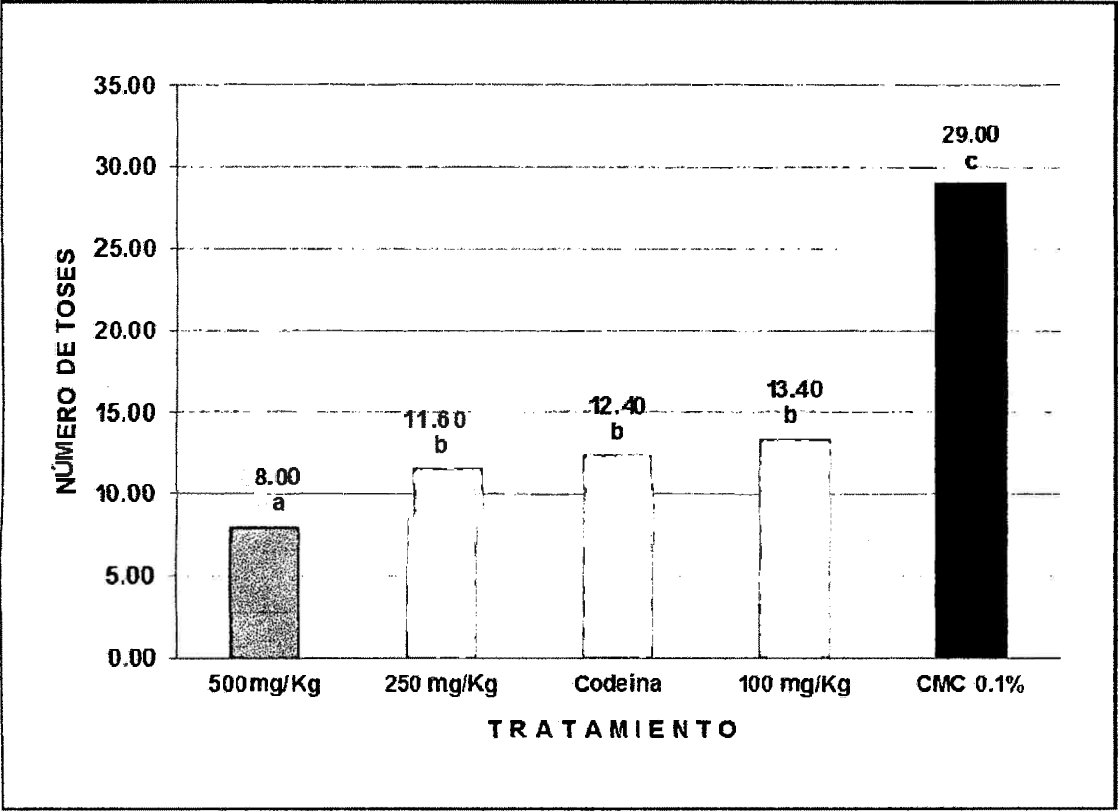


Gráfico № 02: Representación de la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) del número de toses por efecto antitusivo del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión”. Ayacucho 2011.

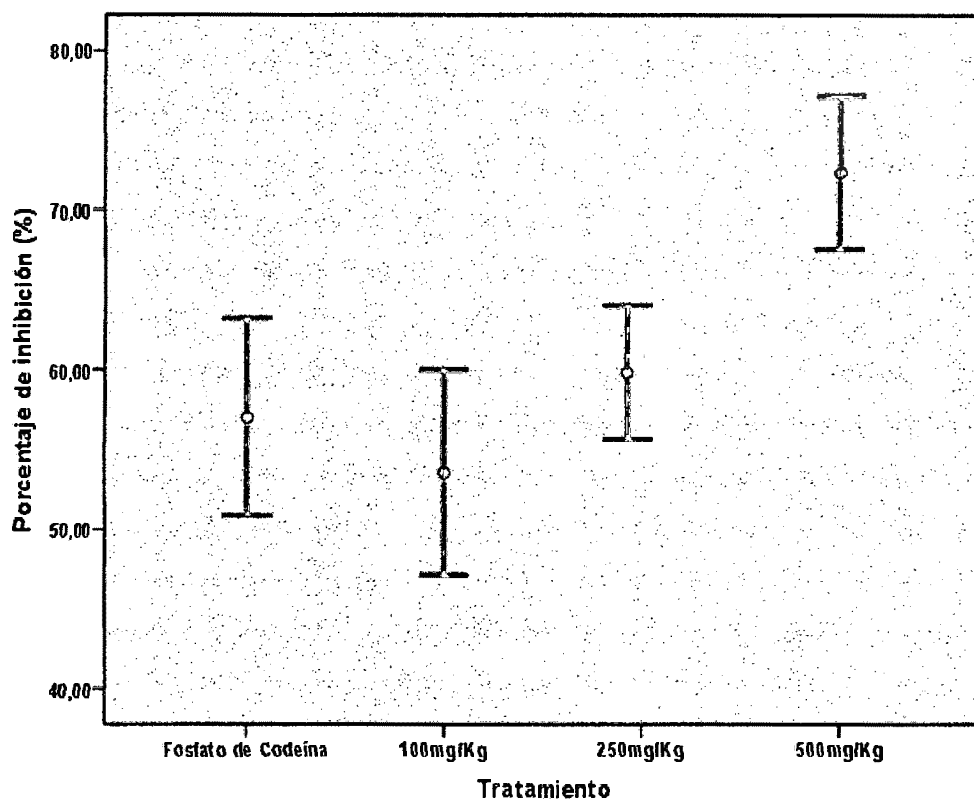


Gráfico Nº 03: Promedio del porcentaje de inhibición de la actividad antitusígena por efecto antitusivo del aceite esencial del rizoma de *Zingiber Officinale* Roscae "kión". Ayacucho 2011.

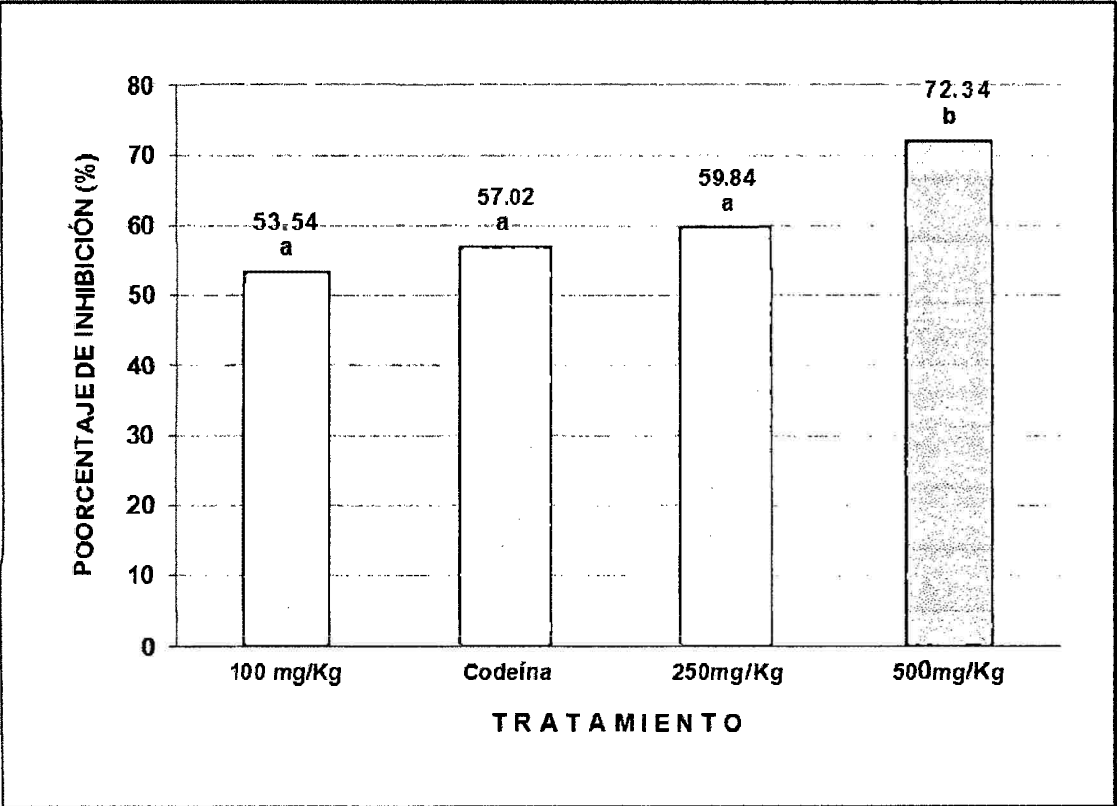


Gráfico Nº 04: Representación de la Prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) del porcentaje de inhibición de toses por efecto antitusivo del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae “kión”. Ayacucho 2011.

V. DISCUSIÓN

La tos es un reflejo protector esencial que asegura la permeabilidad de las vías respiratorias, constituye uno de varios métodos mediante los cuales los pulmones depuran secreciones y material extraño inhalado. Por lo tanto, una tos efectiva se vuelve crucial, para mantener la permeabilidad de las vías aéreas en presencia de exudado y producción excesiva de moco.

La tos es frecuente en la mayoría de las infecciones virales agudas de las vías respiratorias superiores, incluso las causadas por los agentes habituales del resfrío común, como rinovirus, coronavirus y virus sincicial respiratorio. Otras muchas enfermedades, como la fibrosis quística, el asma y los procesos de inmunodeficiencia, pueden producir tos (Gorena, 2005).

Partiendo de la bondad del jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) como planta medicinal, cuyas propiedades terapéuticas han permitido que sea parte de la producción de la industria farmacéutica en muchos países del mundo, ha sido un propósito evaluar el efecto antitusígeno del aceite de "kion".

La Tabla № 01, nos muestra las características físico-químicas del aceite esencial de rizoma de *Zingiber officinale* Roscae "kion", donde se muestra que el color característico es amarillo claro translúcido, de olor sui géneris, sabor picante, pH=4.0, densidad relativa 0.8802, índice de refracción 1.484 y acidez de 0.7086.

Núñez (2005), halló en su investigación para el aceite esencial de jengibre (kion), un índice de refracción de 1.462 a una temperatura de 40°C y el índice de acidez de

0.7086. Igualmente Benavidez (2010), reportó un índice de refracción de 1.42 a 1.494 e índice de acidez mayor o igual a 2.0, que fueron tomadas a 15°C. Estas diferencias existentes probablemente se deben a las temperaturas donde fueron tomados los datos. Finalmente, el rendimiento de aceite esencial por kilogramo de bulbos de kion fue de 1.11 ml.

La medicina natural constituye actualmente una opción válida vinculada a la necesidad de perfeccionar la salud pública; el uso de plantas medicinales es muy amplio, estas son utilizadas desde la antigüedad y en las diferentes culturas del mundo. La búsqueda de nuevos principios activos con actividad farmacológica y médica, obtenidos a partir de productos naturales, es de vital importancia para incorporarlos al tratamiento de diversas enfermedades en la población actual, debido a que muchos de los medicamentos sintéticos no surten efecto en la curación de muchas enfermedades; el *Zingiber officinale* Roscae "kion" es utilizada en el tratamiento de afecciones bronquiales, utilizándose los aceites esenciales o diversos preparados del tubérculo de esta planta (Núñez, 2005).

Los aceites esenciales son sustancias odoríferas de naturaleza oleosa encontradas prácticamente en todos los vegetales; son muy numerosos y están ampliamente distribuidos en distintas partes del mismo vegetal: en las raíces, tallos, hojas, flores y frutos. Estos aceites esenciales son componentes heterogéneos de terpenos, sesquiterpenos, ácidos, ésteres, fenoles, lactonas; todos ellos fácilmente separables ya sean por métodos químicos o físicos, como la destilación, refrigeración, centrifugación, etc. (Vásquez, 2001).

El jengibre posee una oleorresina (4-7,5 %) que contiene aceite esencial y resina. Los componentes del aceite esencial son los sesquiterpenos ((-zingiberene, arcurcumene, (-bisabolene) que proporcionan el aroma. Estos componentes son

principios activos que confieren al rizoma las siguientes propiedades funcionales: carminativo, antiulceroso, antiespasmódico, colagogo, hepatoprotector, laxante, estimulante, rubefaciente, diaforético y principalmente la función expectorante y antitusiva (Acuña, 2008).

Cabe señalar que la mayoría de los constituyentes de los aceites esenciales son lipófilos y por ello, se absorben rápidamente tanto por vía pulmonar como por vía cutánea (Bruneton, 2001), propiedad que es muy importante en las propiedades medicinales que les confiere.

En el Gráfico № 01 se observa que en el blanco al cual se le administró CMC 0.1% se logró producir en promedio hasta 29 toses en el período de evaluación, que indica que el método de inducción de la tos por ácido cítrico es confiable y produjo los resultados esperados. Con el aceite esencial se logró reducir el número de toses hasta 8.0, 11.6 y 13.4 toses en el período de evaluación a las dosis de 500 mg/Kg, 250 mg/Kg y 100 mg/Kg, respectivamente (Gráfico № 02), efecto que fue mejor que la codeína; la codeína es un antitusivo de acción central, mientras que los componentes del aceite podrían tener un efecto central o periférico, evento que necesita ser confirmado con otros estudios. El proceso de la tos se puede deber a procesos inflamatorios, producción de secreciones y el aceite esencial antiinflamatoria y antioxidante. Asimismo, en la tabla № 02 referido al análisis de varianza de la actividad antitusígena del aceite esencial muestra que los tratamientos tienen diferentes respuestas farmacológicas ($P < 0.05$).

Al respecto, podemos mencionar que existen plantas medicinales, que ejercen una acción antiséptica sobre las vías respiratorias, pueden suministrarse por vía oral, ya que el organismo es capaz de eliminar sus principios activos (generalmente aceites esenciales), a través de los alvéolos pulmonares, produciéndose la acción

antiséptica esperada. Dentro del grupo de plantas ricas en aceite esencial con efecto antiséptico encontramos el jengibre “kion”, que constituye una de las plantas medicinales más usadas en el tratamiento de las afecciones de las vías respiratorias altas (Rosella, 1996).

Trabajos realizados en ratas Wistar administrados previamente durante 7 días con extracto oleoso de *Zingiber officinale* Roscoe (jengibre, kion), han demostrado un efecto protector de la broncoconstricción inducida por histamina (Tillán, 2007).

En el Gráfico № 03 se observa que en el blanco al cual se le administró CMC 0.1% se obtuvo un porcentaje de inhibición de la tos de 53.54%, que indica que la actividad antitusiva fue menor en relación al aceite esencial de kión, presentándose porcentajes de inhibición de la tos de 72.34%, 59.84% y 57.02% con las dosis de 500 mg/Kg, 250 mg/Kg y 100 mg/Kg, respectivamente (Gráfico № 02). Asimismo la tabla № 03 referido al análisis de varianza del porcentaje de inhibición de la actividad antitusígena del aceite esencial muestra que los tratamientos tienen diferentes respuestas farmacológicas ($P < 0.05$).

El aceite de *Zingiber officinale* Roscoe (jengibre), dentro de su composición presenta el mentol, que posee cualidades expectorantes, ya que se absorbe y elimina por las vías respiratorias y las descongestiona. Por estas propiedades, representa de gran utilidad en el tratamiento de la patología congestiva como la rinitis y bronquitis. Asimismo, el aceite esencial contiene el eucaliptol (1,8 – cineol) que es un compuesto que tiene efecto antiséptico respiratorio, fluidificante de la secreción bronquial (mucofítico), expectorante, antiespasmódico y antiinflamatorio. En forma general, el “kion” es de gran utilidad en el tratamiento de afecciones respiratorias tales como bronquitis, resfriados, tos improductiva, el tratamiento del asma, sinusitis, fiebre y gripe (López, 2002 y Bruneton, 2001).

El aceite esencial de "kion" posee dentro de su composición subclases de terpenos (d-limoneno y pineno) que parece estar específicamente destinada a la protección del tejido pulmonar de infecciones y el cáncer (Vasconcellos, 1998). Igualmente posee mentol, que es considerado como un descongestionante de las vías aéreas superiores en caso de rinitis y otras infecciones (Bruneton, 2001).

Se conocen en forma general los efectos de los monoterpenos, sesquiterpenos o alquibencenos puros, sin embargo, es difícil de referirse farmacológicamente, en farmacocinética o metabolismo del aceite esencial. A pesar de que tienen una serie de propiedades médicas atribuidas a los aceites esenciales (a veces demostradas experimentalmente), es demasiado amplio para permitir generalizaciones que simplificarían pero que forzosamente serían restrictivas (Bruneton, 2001).

Se puede afirmar que el aceite esencial de *Zingiber officinale* Roscoe contiene sustancias químicas que ejercen efecto antitusivo que podrían ser de acción central y periférico.

VI. CONCLUSIONES

- 1° El aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae "kión" demostró poseer actividad antitusígena en cobayos.
- 2° Las características fisicoquímicas del aceite esencial de los rizomas de *Zingiber officinale* Roscae "kión" son: pH 4, índice de refracción 1.484, densidad relativa 0.8802, índice de acidez 0.7086, olor suigeneris, sabor picante, color amarillo claro translucido y el rendimiento de aceite esencial por kilogramo de rizoma fue de 1.11 ml.
- 3° El aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae "kión" presentó mejor efecto antitusivo a la concentración de 500 mg/Kg de aceite, donde el número de toses fue de 8, seguido 250 mg/Kg con número de toses 11.60.
- 4° El porcentaje de inhibición de la tos del aceite esencial del rizoma de *Zingiber officinale* Roscae, fue a 500 mg/Kg de aceite de "kión" con 72.34% de efecto inhibitorio, seguido de 250 mg/Kg con 59.84%.

VII. RECOMENDACIÓN

- 1° Diferenciar si la actividad antitusiva del aceite esencial de kión es de acción central o periférica, llevándose investigaciones con esta finalidad.
- 2° Formular jarabes antitusivos en base al aceite esencial de kión, porque está demostrado su eficacia con la presente investigación.
- 3° Continuar con los estudios y comprobar otras propiedades farmacológicas atribuidas a la especie mencionada.
- 4° Evaluar sus propiedades toxicológicas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Acuña, O. y Torres, A. (2008).** Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (*zingiber officinale*) en la elaboración de condimento en polvo infusión filtrante y aromatizante para quema directa. *Revista politécnica*. Vol.1 (1):60-69.
2. **Arroyo, J. (2004).** Manual de Modelos Experimentales de Farmacología. Primera Edición. Editorial Publicaciones andinos. Lima – Perú.
3. **Benavides, A. (2010);** Elaboración de un proyecto para la comercialización del aceite de jengibre y su uso en la elaboración de pasteles en la ciudad de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Economía y Negocios. Guayaquil-Ecuador.
4. **Bruneton, J. (2001)** Farmacognosia Fotoquímica Plantas Medicinales. 2da Edición. Editorial ACRIBIA S. A. Zaragoza – España.
5. **Chaparro, C.; García, A. y Torres, C. (1993).** Neumología. 4º edición. Editorial Corporación de investigaciones biológicas. Medellín. Colombia
6. **Chong, K. (2008).** Formulación y evaluación de la actividad antitusígena del jarabe elaborado a base de extracto hidroalcohólico del propóleo de *Apis mellifera* “abeja”, Ayacucho. Tesis – UNSCH.
7. **CYTED, (1995).** Manual de Técnicas de Investigación Programa de Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo, Sub-Programa Química Fina Farmacéutica. Madrid – España.
8. **Damiá, D. y Perpiña, M. (2000).** Estudio y diagnóstico de la tos crónica en el adulto. *Archivo de neumología*. Vol. 35. Número 4.
9. **Del Rio, J. (2000).** Farmacología Básica. Editorial Síntesis. España-Madrid.
10. **Durán, N. (2009),** Elaboración de un producto soluble a base de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) saborizada con limoncillo (*Cymbopogon citratus*)

Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Tecnologías, Escuela de Química. Pereira – Colombia.

11. **Flores, J. (2003).** Farmacología Humana. Segunda Edición. Ediciones Científicas y técnicas .A. Barcelona. España.
12. **Font Quer, P. (1995).** Plantas Medicinales, Séptima Edición, Editorial Labor S.A. Barcelona España.
13. **Foster, R. (1991).** Farmacología Básica. Segunda Edición. Editorial Acribía S.A Zaragoza - España.
14. **Gorena, S. (2005);** Fármacos antitusivos y antihistamínicos. Hospital del Niño "Dr. Ovidio Aliaga U". La Paz - Bolivia.
15. **Gujral, S. H. Bhumra and M. Swoop (1978).** Effect of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) oleoresin on serum and hepatic cholesterol levels in cholesterol fed rats. Nvtr Rep Int. 17 (2) 183-190.
16. **Hikino, H.; Kiso, Y.; Kato, N.; Hamada, Y.; Shioiri, T.; Aiyama, R.; Itokawa, H.; Kiuchi, F. and Sankawa, U. (1985),** Antihepatotoxic actions of gingerols and diarylheptanoids. J Ethnopharmacol 14(1):31-9.
17. **Kuklinski, C. (2000);** Farmacognosia. Estudio de las Drogas y Sustancias medicamentosas de Origen Natural. Ediciones Omega, S. A. Barcelona – España.
18. **Leyva, M.; Ferrada, P.; Martínez, J.; Stashenko, E. (2007),** Rendimiento y composición química del aceite esencial de *Zingiber officinale* en función del diámetro de partícula. Scientia Et Technica, abril, año/vol. XIII, número 033 Universidad Tecnológica de Pereira Pereira, Colombia pp. 187-188.
19. **López, M. (2002)** Plantas medicinales para el tratamiento de las afecciones respiratorias mas frecuentes. Fitoterapia. Vol 21, Num 10.
20. **Lozano, J. (2005).** Antitusígenos y mucolíticos. Ámbito Farmacéutico,

21. **Maistre, J. (1969)** "Las Plantas de Especies", Ed. Blume, Barcelona págs. 25-56
22. **Martínez M. (2003)**, Aceites esenciales. Universidad de Antioquia. Facultad Química Farmacéutica. Medellín – Colombia.
23. **Masada, Y.; Inoue T.; Hashimoto, K.; Fujika, M.; y Uchino, M. (1973)** Structure of Antioxidative Compounds in Ginger. *Yakugaku Zasshi* 93: 318-20
24. **Matteini M., Moles A. (2001)**. Ciencia y restauración. Método de investigación. Editorial Nerea S.A. Junta de Andalucía – Consejería de cultura IAPH.
25. **Montaldo, A. (1992)** Cultivo de Raíces y Tuberculos Tropicales, Instituto Interamericano de ciencias agrícolas de la OEA, Lima - Perú.
26. **Núñez, Y. (2005)** Efecto de un extracto oleoso de rizoma de *Zingiber officinale* Roscoe (MVZ) sobre la anafilaxia pasiva cutánea y el espasmo bronquial inducido por histamina. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 10 (3-4).
27. **Planas, S. (1993)**. Caracterización antitumorales de plantas medicinales peruanas. Actas de las sesiones de avance de investigación CONCYTEC y ANCYT. Tomo I. Lima – Perú.
28. **Rosella M.; Pfirter G.; Mandrile E. (1996)** Jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe, Zingiberaceae): Etnofarmacognosia, Cultivo, Composición Química y Farmacología. *Acta Farm. Bonaerense* 15 (1): 35-42.
29. **Ruiz, M. (2006)**. Evaluación del efecto antitusígeno de los extractos acuoso e hidroalcohólico de las hojas y flores de *Malva sylvestris* L. "malva" en cobayos. Ayacucho – Perú. Tesis - UNSCH.
30. **Shoji, N.; Iwasa, A.; Takemoto, T.; Ishida, Y.; Ohizumi, Y. (1982)** Cardiotonic principles of ginger (*Zingier officinale* Roscoe) *J Pharm Sci.* 1982;

71:1174–5.

31. **Solier, S. (2006).** Efecto antitumorigénico del extracto hidroalcohólico del talo de *Thamnia Vermicularis* "papelillo" en cobayos. Ayacucho – Perú. Tesis - UNSCH.
32. **Suekawa, M.; Ishige, A.; Yuasa, K.; Sudo, K.; Aburada, M. y Hosoya. E. (1984).** Cardiotonic principles of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). J. Pharm. Sci., 71, 1174-1175.
33. **Vander A. (1982).** Plantas medicinales. Síntesis Rodas. España. Editorial McGraw Hill. 1ra Edición. España.
34. **Vásquez R. (2001),** Extracción y caracterización del aceite esencial de jengibre (*Zingiber officinale*). Revista Amazónica de Investigación. Alimentaria, v.1, nº 1, p. 38 – 42.
35. **Villar del Fresno, (1999)** Farmacognosia General. Editorial Síntesis. España.
36. **Tillán C. (2007),** Actividad antiinflamatoria de compuestos liposolubles de *Zingiber officinale* Roscoe frente a diferentes agentes flogísticos. Revista Cubana de Plantas Medicinales. v.12 n.2 Ciudad de la Habana abr.-jun.

ANEXOS

Anexo N° 01



EL JEFE DEL HERBARIUM HUAMANGENSIS DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA

C E R T I F I C A

Que, el Bach. en Farmacia y Bioquímica, Srta. Noemí PALOMINO SULCA, ha
solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

Dicha muestra ha sido determinada según el Sistema de Clasificación de
Cronquist. A. 1988. y es como sigue:

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	LILIOPSIDA
SUB CLASE	:	ZINGIBERIDAE
ORDEN	:	ZINGIBERALES
FAMILIA	:	ZINGIBERACEAE
GENERO	:	Zingiber
ESPECIE	:	<i>Zingiber officinalis Roscae.</i>
N.V.	:	" kión ", " jengibre "

Se expide la certificación correspondiente a solicitud de la interesada
para los fines que estime conveniente.

Ayacucho, 17 de Mayo del 2011

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
HERBARIUM HUAMANGENSIS
[Firma]
Bga. Laura Rocío Medina
JEFE

Anexo N° 02



Fotografía N° 01. La planta de *Zingiber officinale* “kiñ”

Anexo N° 04



Leyenda:

1. Rizomas de Zingiber officinale Roscae "Kiôn".
2. Lavado de los Rizomas.
3. Rayado de los Rizomas.
4. Extracción del aceite esencial más agua en el equipo de arrastre por vapor de agua.

Fotografía N° 03. Obtención del aceite esencial del rizoma más agua por arrastre de vapor de agua en el area de Farmacognosia. UNSCH. Ayacucho, 2011.

Anexo N° 05



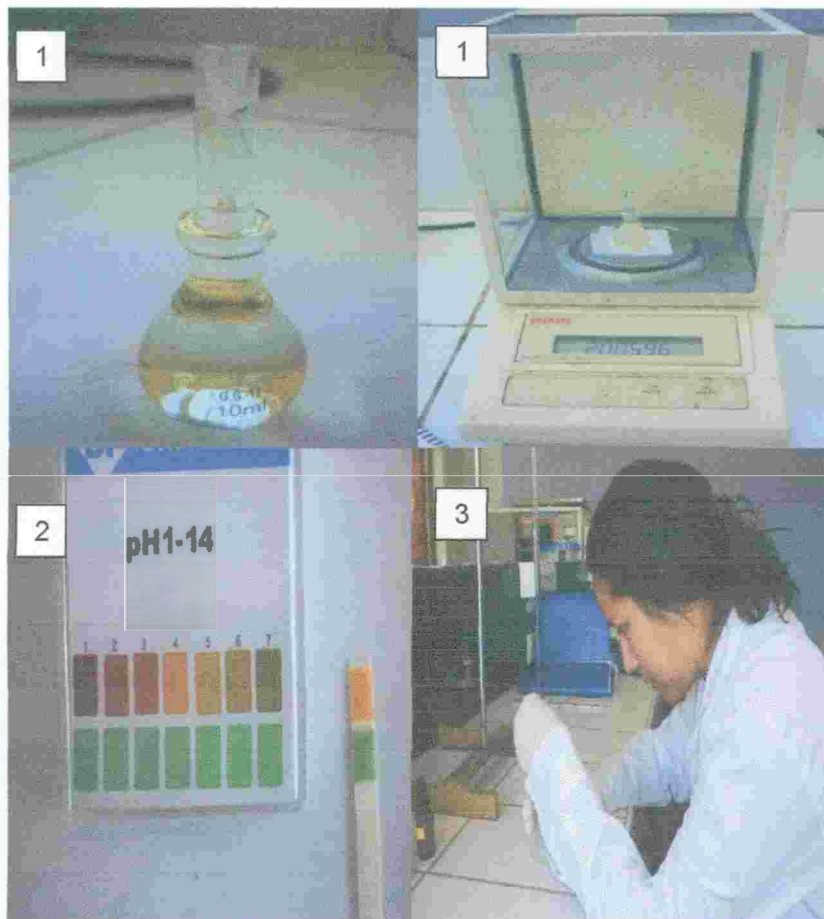
Fotografía N° 03. Separación del aceite esencial del agua en una para de separacion de vidrio en el area de Farmacognosia. UNSCH. Ayacucho, 2011.

Anexo N° 06



Fotografía N° 04. Obtención de aceite esencial puro quitando los residuos de agua con sulfato de sodio anhidro en el área de Farmacognosia. UNSCH. Ayacucho, 2011.

Anexo N° 07



Leyenda:

1. Determinación de la densidad relativa del aceite esencial de los rizomas.
2. Determinación del pH.
3. Determinación del índice de acidez.

Fotografía N° 05. Determinación de las características físico-químicas del aceite esencial de los rizomas de kion en el área de Farmacognosia. UNSCH. Ayacucho, 2011.

Anexo N° 08



Fotografía N° 06: Administración a cada uno de los cobayos con aceite esencial en el área de Farmacología. UNSCH. Ayacucho, 2011.

Anexo N° 09



Fotografía N° 07: Nebulización con ácido cítrico al 20% en agua destilada, por el periodo de 1 min, al cobayo en la caja rectangular de vidrio en el area de Farmacología. UNSCH. Ayacucho, 2011.

Anexo Nº 10



Fotografía Nº 08: Contando el número de toses de los cobayos en el área de Farmacología. UNSCH. Ayacucho, 2011.