



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTA DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

“EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD EXPECTORANTE DE MOLLE (*Schinus molle L.*), ISO (*Dalea coerulea*), JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*), JENGIBRE (*Zingiber officinale*), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*), MARRUBIO (*Marrubium vulgare*), EN RATONES (*Mus musculus*)”

TESIS DE GRADO
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

PRESENTADO POR
GLENDPAULINA CÓNDROR TIERRA

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

DEDICATORIA

Con amor cariño, y admiración a mis padres por su confianza y apoyo en esta y otras etapas de mi vida.

De manera especial para mi Sra. madre Piedad que desde el cielo sigue guiando mi camino y sé que estará feliz de haber conseguido el sueño que un día juntas anhelamos.

Gracias querido padre Mariano por su cariño y ayuda, hoy y siempre.

A mis tíos primos hermanos gracias por su apoyo.

A Pablo que llegó a mi vida y compartió conmigo, triunfos, alegrías y tristezas en mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme el maravilloso don de la vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por permitirme formar como una profesional.

A la Dra. Cumandá Játiva, por su ayuda en el asesoramiento de la tesis.

Un profundo agradecimiento al Dr. Francisco Portero por su colaboración y paciencia en la realización del presente trabajo.

Un sincero agradecimiento al BQF. Germán Toapanta, miembro del tribunal de tesis, gracias por el apoyo y conocimientos compartidos para lograr culminar con éxito el trabajo investigativo.

A mis padres Piedad y Mariano, gracias por ser el pilar fundamental de mi vida y mi carrera, por su apoyo moral y económico; a mis tíos a los que están y los que se fueron gracias por su cariño y apoyo.

A Silvia y Derwin gracias queridos hermanos, y cuñados Silvia y Néstor.

A María José mi gran amiga, amigos, y todas las personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo y confianza.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias constituyen globalmente, uno de los principales motivos, por los que el paciente acude al médico, siendo principalmente la tos. La tos un mecanismo normal y algo complejo, cuya función principal es proteger las vías respiratorias y pulmones, retirando cuerpos extraños y moco presentes en laringe, tráquea y bronquios.

No es considerada como una enfermedad; es la manifestación de múltiples enfermedades, la cual es un reflejo que tiene receptores, órgano efector, y vías aferente y eferente, vías que serán de vital importancia para el correcto uso del fármaco destinado al tratamiento.

Los receptores de la tos, se encuentran en la garganta, laringe, tráquea y bronquios. Los agentes infecciosos, como virus, bacterias, hongos, o agentes alérgicos son los causantes de irritar los receptores.

Ante un paciente con síntomas de tos, lo primordial es obtener información acerca de la misma, teniendo en cuenta; motivo, tiempo, etc. Una vez descartadas causas vitales de patología, se puede usar medicamentos para su tratamiento.

Las consideraciones importantes para el correcto tratamiento, consisten en determinar si la tos es productiva o inútil, así el tratamiento podrá ser específico, usado para tratar la causa responsable de la tos; inespecífico, cuando se desea controlar la tos como síntoma. Entre los fármacos más utilizados en el tratamiento de la tos están los antitusígenos, expectorantes, demulcentes, mucolíticos, o combinaciones de estos.

Los expectorantes, son fármacos, que provocan y/o promueven la expulsión de las secreciones bronquiales acumuladas. Su principal uso es en el tratamiento de tos productiva, y suele estar compuesto por sustancias que destruyen las estructuras físicas y químicas de la secreción bronquial anormal; dichas sustancias están encargadas de la disminución de la viscosidad, provocando así una fácil y pronta eliminación de las secreciones bronquiales. Como expectorante uno de los fármacos más utilizados es la Bromhexina.

El uso medicinal de las plantas, conocido como fitoterapia, es una práctica utilizada desde siglos atrás. El principal e incluso único recurso que tenían los médicos en el tratamiento de enfermedades han sido las plantas, haciendo que esto profundice el conocimiento de especies vegetales con propiedades medicinales, conocimientos que siguen manteniéndose hasta la actualidad. El tratamiento farmacológico, no será sustituido por tratamientos fitofarmacéuticos, ya que las ventajas y desventajas, han sido previamente descartadas o confirmadas.

En el presente trabajo de investigación se determinó la actividad expectorante, presente en MOLLE (*Schinus molle L.*), ISO (*Dalea coerulea*), JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*), JENGIBRE (*Zingiber officinale*), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*), MARRUBIO (*Marrubium vulgare*), mediante el método colorimétrico de la concentración de rojo fenol, presente en las secreciones traqueobronquiales de ratones (*Mus musculus*); frente al tratamiento usado con Bromhexina.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El tribunal de tesis certifica que: El trabajo de investigación: “EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD EXPECTORANTE DE MOLLE (*Schinus molle L.*), ISO (*Dalea coerulea*), JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*), JENGIBRE (*Zingiber officinale*), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*), MARRUBIO (*Marrubium vulgare*), EN RATONES (*Mus musculus*)”, de responsabilidad de la señorita egresada Glenda Paulina Córdor Tierra, ha sido prolijamente revisado por los miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Silvio Alvarez. DECANO FAC. CIENCIAS	-----	-----
Dr. Francisco Portero. DIRECTOR DE ESCUELA	-----	-----
Dr. Francisco Portero. DIRECTOR DE TESIS	-----	-----
Bqf. Germán Toapanta MIEMBRO DEL TRIBUNAL	-----	-----
Dra. Sandra Escobar. MIEMBRO DEL TRIBUNAL	-----	-----
Ing. Eduardo Tenelanda. COORDINADOR SISTEMA DE BIBLIOTECAS ESPOCH (E)	-----	-----
NOTA DE TESIS ESCRITA	-----	

Yo, Glenda Paulina C3ndor Tierra, soy responsable de las ideas, doctrinas, y resultados expuestos en esta Tesis, el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLIT3CNICA DE CHIMBORAZO.

GLENDPAULINA C3NDOR TIERRA

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

cm	Centímetro
CO ₂	Anhídrido carbónico
DDR	Dosis diaria recomendada
g	Gramo
H ₂ SO ₄	Ácido clorhídrico
HCl	Ácido clorhídrico
kcal	Kilocalorías
kg	Kilogramo
long	Longitud
m	Metro
M	Molar
mg	Miligramo
mL	Mililitro
mm	Milímetro
NaCl	Cloruro de sodio
nm	Nanómetro
O ₂	Oxígeno
pH	Potencial de hidrógeno
subsp	Subespecie
T	Temperatura
Uv	Ultravioleta
%	Porcentaje

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

ÍNDICE DE ANEXOS

1	MARCO TEÓRICO	1
1.1	Aparato respiratorio.....	1
1.1.1	Anatomía y fisiología de las vías respiratorias.....	2
1.1.2	Clasificación de fármacos del aparato respiratorio.....	3
1.1.2.1	Descongestionantes nasales.....	3
1.1.2.2	Broncodilatadores y antiasmáticos.....	4
1.1.2.3	Antitusígenos.....	4
1.1.2.4	Demulcentes, expectorantes y mucolíticos.....	9
1.2	Fitoterapia.....	12
1.2.1	Fitomedicamentos o fitofármacos.....	12
1.3	Plantas medicinales.....	13
1.4	Molle (<i>Schinus molle L.</i>).....	17
1.4.1	Taxonomía.....	17
1.4.2	Historia hábitat y distribución.....	17
1.4.3	Morfología.....	18
1.4.4	Composición química.....	18
1.4.5	Propiedades terapéuticas.....	19
1.4.6	Efectos adversos y/o tóxicos.....	19
1.5	Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>).....	20
1.5.1	Taxonomía.....	20
1.5.2	Características generales.....	20
1.5.3	Morfología.....	21
1.5.4	Parte usada en medicina tradicional.....	21
1.5.5	Composición química de la Jacaranda.....	21
1.5.6	Usos medicinales.....	22
1.6	Jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).....	22
1.6.1	Taxonomía.....	22
1.6.2	Descripción general.....	22

1.6.3	Descripción botánica.....	23
1.6.4	Composición química.....	23
1.6.5	Cultivo en Ecuador.....	24
1.6.6	Componentes nutricionales.....	24
1.6.7	Formas de uso recomendado.....	25
1.6.8	Acciones farmacológicas.....	25
1.6.9	Posiblemente eficaz para.....	25
1.6.10	Advertencias y contraindicaciones.....	25
1.7	Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>).....	26
1.7.1	Taxonomía.....	26
1.7.2	Datos históricos.....	26
1.7.3	Hábitat y descripción del romero.....	27
1.7.4	Cultivo.....	27
1.7.5	Composición química.....	28
1.7.6	Uso interno.....	28
1.7.7	Uso externo.....	28
1.7.8	Toxicidad.....	29
1.7.9	Interacciones.....	29
1.8	Marrubio (<i>Marrubium vulgare</i>).....	29
1.8.1	Taxonomía.....	30
1.8.2	Etimología.....	30
1.8.3	Descripción botánica.....	30
1.8.4	Parte usada en medicina tradicional.....	30
1.8.5	Composición química.....	31
1.8.6	Propiedades.....	31
1.8.7	Formas de uso.....	31
1.8.8	Contraindicaciones.....	31
1.9	Iso(<i>Dalea coerulea</i>).....	32
1.9.1	Taxonomía.....	32
1.9.2	Hábitat.....	32
1.9.3	Actividad biológica.....	33
1.10	Extractos vegetales.....	33
1.10.1	Extracciones botánicas.....	33
1.10.2	Variables de la extracción.....	34
1.10.3	Métodos de extracción.....	35
1.10.4	Clasificación de los extractos.....	36
1.11	Metabolitos secundarios.....	37
1.11.1	Principales metabolitos secundarios en plantas.....	38

1.12	Tamizaje fitoquímico.....	39
1.13	Cromatografía.....	39
1.14	Espectrometría.....	41
1.15	Animales de experimentación.....	41
1.15.1	Taxonomía.....	42
1.15.2	Características generales.....	43
1.16	Rojo fenol.....	43
2	PARTE EXPERIMENTAL.....	45
2.1	Lugar de investigación.....	45
2.2	Material.....	45
2.2.1	Materiales equipos y reactivos.....	45
2.2.1.1	Material biológico.....	45
2.2.1.2	Material vegetal.....	45
2.2.1.3	Materiales de laboratorio.....	46
2.2.1.4	Equipos.....	46
2.2.1.5	Reactivos.....	47
2.3	Factores de estudio.....	48
2.4	Lugar de recolección de plantas.....	48
2.5	Metodología.....	49
2.5.1	Obtención de los extractos.....	49
2.5.2	Control de calidad del extracto.....	49
2.5.2.1	Descripción organoléptica.....	49
2.5.2.2	Determinación de pH.....	50
2.5.2.3	Determinación del índice de refracción.....	50
2.5.2.4	Determinación de la densidad relativa.....	50
2.5.3	Tamizaje fitoquímico.....	52
2.5.4	Cromatografía.....	53
2.5.5	Determinación de actividad expectorante.....	53
2.5.5.1	Curva de calibración.....	53
2.5.5.2	Ensayo farmacológico.....	53
2.5.6	Análisis estadístico.....	55
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
3.1	Descripción organoléptica.....	56
3.2	Propiedades físico-químicas de los extractos.....	57
3.3	Tamizaje fitoquímico.....	58
3.4	Cromatografía en capa fina.....	59

3.5	Ensayo farmacológico.....	60
3.5.1	Curva de rojo fenol.....	61
3.5.2	Concentración de rojo fenol para cada tratamiento.....	62
3.6	Análisis estadístico.....	63
3.6.1	Anova.....	63
3.6.2	Prueba de Tukey.....	64
3.6.3	Concentración rojo fenol en cada extracto.....	54
4	CONCLUSIONES.....	56
5	RECOMENDACIONES.....	58
6	RESUMEN.....	59
	SUMMARY.....	60
7	BIBLIOGRAFÍA.....	61
8	ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No 1.	Descripción organoléptica	56
CUADRO No 2.	Propiedades Físico Químicas de extractos	57
CUADRO No 3.	tamizaje Fitoquímico	58
CUADRO No 4.	Cromatografías en capa fina	59
CUADRO No 5.	Datos para curva de calibración de rojo fenol	60
CUADRO No 6.	Datos para curva de calibración de rojo fenol en extractos	62
CUADRO No	Anova	63
CUADRO No	Prueba de Tukey	63

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No 1.	Fármacos broncodilatadores y antiasmáticos.....	4
TABLA No 2.	Taxonomía de molle (<i>Schinus molle L.</i>).....	17
TABLA No 3.	Propiedades medicinales del molle (<i>Schinus molle L.</i>).....	19
TABLA No 4.	Taxonomía de jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>).....	20
TABLA No 5.	Taxonomía de Jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).....	22
TABLA No 6.	Información nutricional Jengibre.....	24
TABLA No 7.	Taxonomía de Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>).....	26
TABLA No 8.	Taxonomía de Marrubio (<i>Marrubium vulgare</i>).....	30
TABLA No 9.	Iso (<i>Dalea coerulea</i>).....	37
TABLA No 10.	Taxonomía Ratón (<i>Mus musculus</i>).....	37
TABLA No 11.	Ensayos del tamizaje fitoquímico.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No 1	Curva de calibración Rojo fenol	61
GRÁFICO No 2	Curva de calibración Extractos	62
GRÁFICO No 3	Concentración de rojo fenol en cada extracto	64

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA No 1.	Vías aéreas superiores e inferiores.....	2
FOTOGRAFÍA No 2.	Mecanismo de producción de la tos.....	4
FOTOGRAFÍA No 3.	Fármacos antitusígenos y mucolíticos.....	5
FOTOGRAFÍA No 4.	Molle (<i>Schinus molle</i> L.).....	17
FOTOGRAFÍA No 5.	Jacaranda (<i>Jacaranda mimosifolia</i>).....	19
FOTOGRAFÍA No 6.	Jengibre (<i>Zingiber officinale</i>).....	20
FOTOGRAFÍA No 7.	Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i>).....	22
FOTOGRAFÍA No 8.	Marrubio (<i>Marrubium vulgare</i>).....	24
FOTOGRAFÍA No 9.	Iso (<i>Dalea coreulea</i>).....	26
FOTOGRAFÍA No 10.	Ratón (<i>Mus musculus</i>).....	30
FOTOGRAFÍA No 11.	Fórmula química de rojo fenol.....	42
4FOTOGRAFÍA No 12.	División del extracto alcohólico.....	43
FOTOGRAFÍA No 13.	Cromatografías en capa fina de los extractos alcohólicos	50

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No 1.	Tamizaje fitoquímico	66
ANEXO No 2.	Pruebas físico – químicas de los extractos	66
ANEXO No 3.	Ensayo farmacológico	67
ANEXO No 4.	Cuadro nacional de medicamentos básicos	68

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 APARATO RESPIRATORIO

Las estructuras del sistema respiratorio, son las encargadas del intercambio gaseoso entre la sangre y atmósfera. Su principal función distribuir Oxígeno (O_2) a los tejidos, y ser eliminado como anhídrido carbónico (CO_2), hacia la atmósfera.

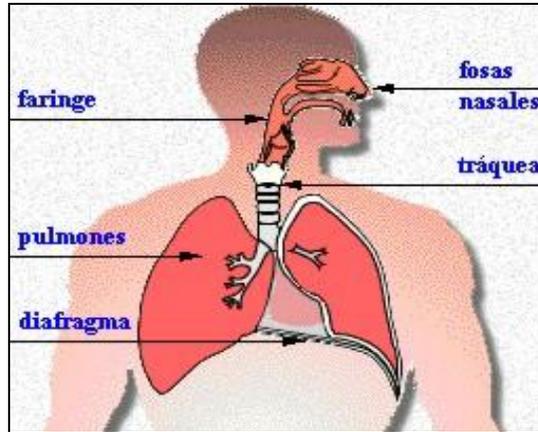
La respiración externa es el proceso de captación de aire en los pulmones, mediante el uso de las fosas nasales y los bronquios. La respiración interna es el intercambio de gases que se realiza entre la sangre de los capilares y las células de los tejidos de dichos capilares.

El diafragma, es un músculo como otros es capaz de contraerse y relajarse. El diafragma, en la inhalación, se reduce, mientras que la cavidad torácica se extiende; permitiendo aspirar aire hacia los pulmones. En el proceso de exhalación, el diafragma disminuye hasta retomar la forma inicial de domo hasta expulsar el aire de los pulmones hacia el exterior.

Además el sistema respiratorio cumple funciones de:

- Regulación del pH corporal.
- Sirve de escudo protector frente a agentes patógenos y/o sustancias irritantes
- Interviene en la vocalización, mediante la producción de vibraciones responsables de hablar, cantar o gritar.

1.1.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



FUENTE <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo67/capitulo67.htm>

FOTOGRAFÍA No.1 VÍAS AÉREAS SUPERIORES E INFERIORES.

Las vías respiratorias son conductos por donde atraviesa el aire, permitiendo llevar a cabo el proceso de respiración interna y externa. Estas vías aéreas se clasifican en:

Vías respiratorias altas

- a) Fosas nasales.
- b) Faringe.
 - Porción nasal (rinofaringe).
 - Porción oral (orofaringe).
 - Porción laríngea (laringofaringe).

Vías respiratorias bajas

- a) Laringe.
- b) Tráquea.
- c) Bronquios y sus ramificaciones.
- d) Pulmones.

Las funciones de estas vías aéreas son las de humidificar el aire, limpiarlo de impurezas y calentarlo. Están revestidas por un epitelio ciliado, de forma cilíndrica, pseudoestratificado y

con una membrana basal. Además disponen de otras estructuras como glándulas que segregan moco, tejido muscular, cartílago en determinadas zonas y tejido conectivo.

1.1.2 CLASIFICACIÓN DE FÁRMACOS DEL APARATO RESPIRATORIO.

- Los descongestionantes nasales.
- Los fármacos broncodilatadores y antiasmáticos.
- Los antitusígenos.
- Demulcentes, mucolíticos y expectorantes

1.1.2.1 Descongestionantes nasales

Son Fármacos α -adrenérgicos. Son los encargados de producir vasoconstricción periférica a nivel nasal. Son de vía tópica. Su mecanismo de acción es, la vasoconstricción disminuye la irrigación haciendo que reduzcan las secreciones, facilitando de esta manera la ventilación hasta desaparecer la congestión. El grado de efectividad lo determina el tiempo de duración de la acción.

- EFEDRINA, FENILEFRINA, NAFAZOLINA, FENOXAZOLINA, TRAMAZOLINA (4 – 6 horas).
- OXIMETAZOLINA, XILOMETAZOLINA (8 – 12 horas).

La administración tópica frecuente de estos fármacos, puede causar congestión nasal de rebote; para evitarlo no se debe sobrepasar el uso por más de cinco días de 3 a 4 veces como máximo. De persistir la congestión se debe acudir al uso de formas orales.

Está indicado en pacientes con alteraciones de las vías superiores altas, entre las que están sinusitis, congestión nasal o sinusal causadas por resfriado común. Las formas orales presentan mayores efectos secundarios, siendo el más habitual la hipertensión, mientras que las formas tópicas presentan menos efectos secundarios.

1.1.2.2 Broncodilatadores y antiasmáticos

En el aparato respiratorio se pueden ocasionar dos tipos de enfermedades obstructivas. La bronquitis crónica que manifiesta broncoconstricción; y el asma, acompañada de broncoconstricción, inflamación y liberadores de mediadores celulares. Por lo tanto el tratamiento de estas enfermedades utiliza broncodilatadores, antiinflamatorios e inhibidores de liberación de mediadores.

TABLA No 1. FÁRMACOS BRONCODILATADORES Y ANTIASMÁTICOS

FÁRMACOS	CARACTERÍSTICAS
β – adrenérgicos. VIDA MEDIA	Corta: SALBUTAMOL Y TERBUTALINA Larga: SALMETEROL Y FORMOTEROL
Anticolinérgicos:	Bromuro de ipratropio Bromuro de tiotropio
Glucocorticoides	Tópicos: beclometasona, budesonida, fluticasona Orales: prednisonas, prednisolona Parenterales: metilprednisolona
Inhibidores de la liberación de mediadores	Cromoglicato disódico y Neodocromilo
Antagonistas de leucotrienos	Montelukast Zafirlukast
Antihistamínicos	De primera generación: dexclorfeniramina, difenhidramina, hidroxicina, prometazina. De segunda generación: ebastina, loratadina, desloratadina, cetirizina, levocetirizani, rupatadina.

FUENTE: FARMACOLOGÍA HUMANA – MASSON 1998.

El asma es la obstrucción reversible de las vías aéreas, puede ser causada por frío, calor, agentes químicos, estrés, o ejercicio físico. La EPOC es la obstrucción de las vías aéreas, progresiva y por lo general no reversible. El principal factor causante es el tabaco.

1.1.2.3 Antitusígenos

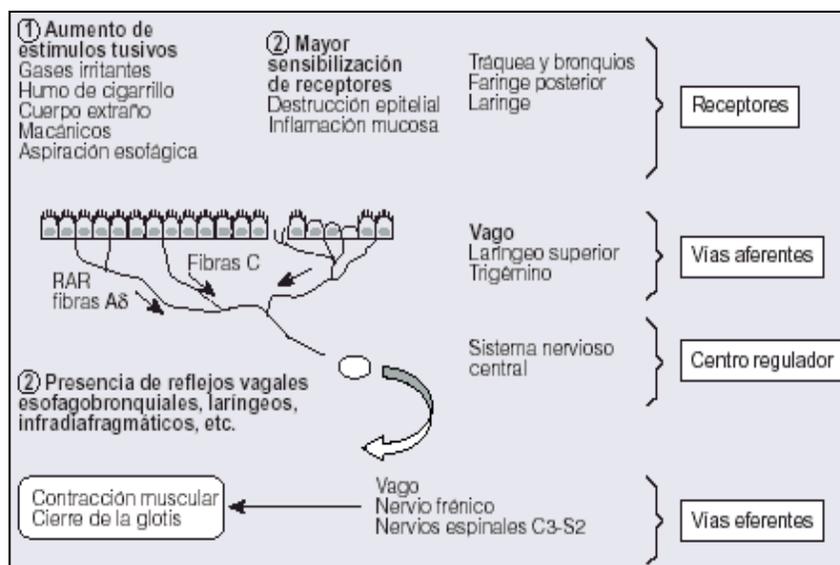
Los primeros antitusivos de acción central fueron los alcaloides del opio, especialmente la codeína, fármaco de elección durante largo tiempo, suplantado más tarde por el dextrometorfán. Los antitusivos sintéticos se introdujeron al mismo tiempo como analgésicos.

a) La tos

Es un acto reflejo responsable de expulsar las secreciones presentes en las vías respiratorias. La tos siempre será tratada a la posterior indagación de su etiología. Los fármacos antitusígenos son los encargados de disminuir la tos, deprimiendo el centro bulbar de la misma; disminuyendo los fenómenos de broncoconstricción y/o facilitando la expulsión de las secreciones.

El acto de la tos consta de tres fases principales:

1. Una inspiración brusca y profunda que finaliza con el cierre de la glotis.
2. Una contracción de los músculos torácicos y abdominales seguida de broncoconstricción.
3. La apertura de la glotis acompañada de expulsión de aire y material irritante.



FUENTE: <http://www.archbronconeumol.org/es/tos-cronica/articulo/13031936/>

FIGURA No 2.MECANISMO DE PRODUCCIÓN DE LA TOS

La tos se genera por estímulos irritativos en la faringe y las vías respiratorias superiores que a través de las fibras nerviosas aferentes del nervio neumogástrico o vago, alcanzan el núcleo del tracto solitario (NTS). Las fibras aferentes vágales pueden llevar los estímulos derivados de la activación de mecano receptores. En este nivel pueden actuar diversos fármacos antagonistas así como también los denominados antitusígenos periféricos. El arco reflejo de la tos se establece en el tronco cerebral y la vía eferente desciende por la médula espinal activando los músculos

respiratorios para provocar el acto de la tos.

Los antitusígenos centrales son depresores del centro de la tos, debe recordarse la existencia de un importante control voluntario o consciente de la tos, establecido en la corteza, donde se produciría el efecto placebo de esta medicación.

b) Tipos de tos

Existen varias clasificaciones, la básica y la de gran importancia el momento de elegir un tratamiento adecuado, es el siguiente:

- Tos productiva o tos blanda

Se presenta acompañada de mucosidad en las vías respiratorias y expectoración. Su eficacia reside en la capacidad de impedir la retención de secreciones y la congestión de la luz bronquial, con lo que minimiza el riesgo de sobreinfección de las secreciones acumuladas mediante los microorganismos transportados en la inspiración. De forma general, a menos que su existencia impida de forma importante el descanso del paciente o pueda producir otras complicaciones, esta tos no deberá suprimirse, sino facilitarse.

- Tos improductiva o seca

Es una tos molesta, fatigante, sin expectoración, normalmente responde a estímulos irritativos sobre vías respiratorias altas. Su recurrencia, además de facilitar la diseminación de microorganismos residentes en las vías respiratorias, agrava el cuadro irritativo respiratorio, ya que no aporta ventajas en cuanto a la expulsión de secreciones o cuerpos extraños del árbol traqueobronquial, por lo que su eliminación está ampliamente recomendada.

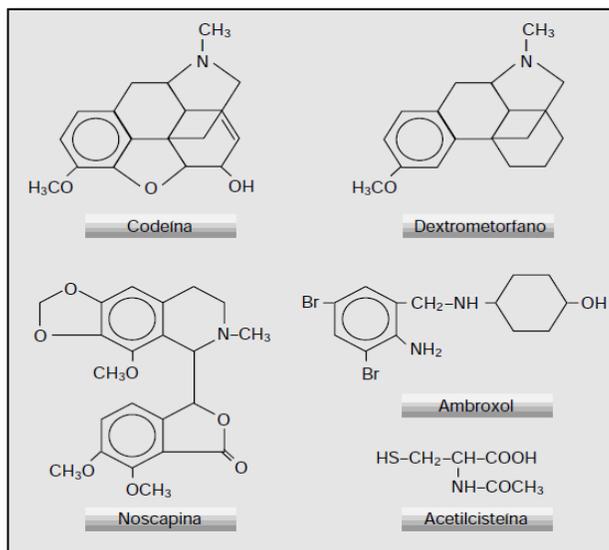
c) Indicaciones

Los antitusivos están indicados en situaciones en donde la tos constituye una molestia para el paciente sin proporcionar ningún mecanismo de protección para las vías aéreas. Es el caso de la tos irritativa y seca que no se acompaña de producción mucosa, evitar las combinaciones, que son poco seguras y no están avaladas científicamente.

d) Recomendaciones generales

- Pacientes con síntomas como tos de evolución prolongada (más de 2-3 semanas), tos nocturna recurrente, expectoración de color amarillento, verde, rojizo o con sangre, dolor torácico, respiración superficial, entrecortada o dificultad respiratoria, deberán derivarse de inmediato al facultativo. La incorporación al agua de los humidificadores de esencias de eucalipto, romero, saúco o lavanda ayudan a que las secreciones pulmonares sean más fluidas. Mantener una hidratación adecuada ayuda a fluidificar y expulsar la secreción bronquial.

e) Clasificación de los antitusígenos



FUENTE: http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/clas2do/17_antitus_mucolit_04.pdf

FIGURA No 3. ESTRUCTURA DE FÁRMACOS ANTITUSÍGENOS Y MUCOLÍTICOS

Una de las clasificaciones más utilizada de los fármacos antitusígenos, es :

-Derivados de opioides-narcóticos

Todos tienen actividad antitusígena, lo cual debe tenerse en cuenta cuando se administra con fines analgésicos en el postoperatorio, ya que pueden interferir en la expulsión de secreciones respiratorias, pero con fines estrictamente antitusígenos, se emplean los de menor actividad analgésica.

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. En ocasiones produce cierta broncoconstricción y reducción de la secreción bronquial. A diferencia de la morfina, no ocasiona farmacodependencia ni depresión profunda, o coma.

Las reacciones adversas son náuseas, sedación o pérdida de conciencia, sobre todo si, como ocasionalmente ocurre, acompaña a otros fármacos que también los producen (antihistamínicos, analgésicos, anticolinérgicos, ansiolíticos); es frecuente el estreñimiento, y puede aparecer depresión respiratoria con dosis altas. La dosis de codeína es 15-30 mg/4-6 horas, por vía oral. En niños muy pequeños es preferible no usar codeína o hacerlo con dosis muy bajas: 3 mg para menores de 1 año y 6 mg en niños de 1 a 5 años.

Dihidrocodeinona y dihidrocodeína, no presentan ventajas sobre la codeína. La dihidrocodeinona se emplea a la dosis de 5-10 mg/6-8 horas. Folcodina es el derivado de O³-(2-morfolinoetil) de la morfina. Su actividad antitusígena es comparable a la de la codeína, aunque algo más duradera, y produce un grado algo mayor de depresión respiratoria. No es analgésico, ni produce estreñimiento

El dextrometorfano, no posee acción analgésica, a diferencia de su isómero levo. Su acción antitusígena es comparable a la de la codeína y no produce depresión respiratoria. Puede reducir ligeramente la secreción bronquial. La dosis es 15mg/6-8 horas, 4-5 mg en niños de 1 a 5 años y 6-8 mg en niños de 6-12 años. Los efectos secundarios son menores que la codeína, solo a dosis muy altas producen depresión central, sin efectos de adicción. En forma ocasional produce vértigo, somnolencia, náusea o constipación.

La absorción se realiza en el tracto gastrointestinal, la metabolización es hepática, mediada por el citocromo P450, requiere precaución con medicamentos que se metabolizan por esta vía. En los casos productivos y dolorosos de pacientes terminales, que no respondan a estos fármacos se puede

recurrir a la metadona.

-No narcóticos

Los fármacos no narcóticos incluyen principios activos con actividad anticolinérgica antihistamínica, por lo que su acción antitusiva es consecuencia de la capacidad de bloquear la neurotransmisión colinérgica y de la relajación de la musculatura lisa bronquial (cloperastina, clofenadol, guaimesal). También están incluidos en este grupo los antiinflamatorios (oxolamina) y otros fármacos como levodropropicina, fominobeno, noscapina, dropropicina, etc.

La noscapina: derivado bencilisoquinolínico, se encuentra en el jugo del opio, pero carece de acciones opioides. Su eficacia es comparable a la de la codeína, aunque algo menos potente. No deprime la respiración, a dosis elevadas produce náuseas, vómitos y mareo. La dosis es de 15-30 mg/6-8 horas en adultos, 1mg /6 horas en niños de 1 año, 2-5 mg en niños de 2-5 años, y 6-12 mg en niños de 6-12 años.

La difenhidramina y la bromofeniramina deben sus propiedades antitusígenas, a su acción anticolinérgica y sedante. De hecho, los antihistamínicos H₁ más modernos que no poseen estas acciones carecen de actividad antitusígena.

El anticolinérgico bromuro de ipratropio por vía inhalatoria muestra eficacia antitusígena tanto en la bronquitis crónica como en las infecciones de las vías respiratorias superiores.

1.1.2.4 Demulcentes, expectorantes y mucolíticos

El objetivo fundamental de los demulcentes, expectorantes y mucolíticos es facilitar la expulsión de secreción mediante la tos modificando la viscosidad y/o elasticidad.

-Demulcentes

Los demulcentes son sustancias que actúan revistiendo para proteger la mucosa irritada, estimulando la producción de saliva, probablemente ejerce una suave acción anestésica local. Se

utilizan como vehículo para antitusivos más específicos. Entre los demulcentes se encuentran la acacia, la glicerina, la miel y el regaliz.

-Expectorantes

Son fármacos cuyo objetivo es facilitar la expulsión del esputo, ya sea incrementando su volumen hídrico, estimulando el reflejo de la tos o por estimulación del movimiento ciliar; impulsando la secreción hacia la faringe y sea expulsada por expectoración o deglución. Los más utilizados son:

- Ipecacuana

Produce aumento de la secreción bronquial, debido al contenido en saponinas, la disminución de la tensión superficial del esputo, favorece su expulsión. Es de rápida absorción gastrointestinal. Se elimina por vía renal en forma de metabolitos inactivos.

- Expectorantes salinos

El suero hipertónico al 7% aplicado tópicamente causa tos e hidrata las secreciones, produce una aclaración mucociliar. Las sales de amonio (cloruro, yoduro y carbamato) administradas oralmente estimulan de forma refleja las glándulas mucosas bronquiales.

- Yoduros (potásico y sódico):

Incrementa la secreción acuosa de las glándulas submucosas, salivares y de la mucosa nasal. Ejerce efecto directo mediante la estimulación de las glándulas bronquiales e indirectas por estimulación del reflejo vagal gastro pulmonar. La eliminación parcial, por las mucosas respiratorias permite ejercer acción a este nivel. Está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad al yodo, puede causar molestias gastrointestinales, rinorrea, tialismo, reacciones de yodismo y alteraciones tiroideas en la administración crónica.

- Otros

El mentol y el eucaliptol, sustancias aromáticas que suelen incluirse en formulaciones anticatarrales. Estos activos pueden incluirse en las formulaciones directamente o mediante la

incorporación de esencias obtenidas por destilación de distintas plantas (eucalipto, pino, menta, anís, etc.).

Básicamente causan un ligero incremento de la secreción salival y la estimulación de terminaciones sensitivas, útiles para desviar la atención que el paciente presta a la tos en episodios de tos irritativa.

El mecanismo de acción no es muy conocido, entre los más utilizados (acetilcisteína y carbocisteína) actúan cediendo grupos tiólicos que rompen los puentes disulfuro de las mucoproteínas de la secreción bronquial. Otros (guaifenesina, suero hipertónico) resultan en la fluidificación de las secreciones a través de la hidratación del moco. Los agentes expectorantes de mecanismo directo estimulan el reflejo tusígeno por irritación de la mucosa bronquial (eucalipto, mentol, trementina), los de mecanismo indirecto por activación del reflejo vagalgastro-pulmonar (cloruro de amonio, emetina, yoduros)

-Mucolíticos

Son fármacos que modifican las características fisicoquímicas de la secreción traqueobronquial, de manera que la expectoración resulte más fácil y cómoda. Por consiguiente, el tratamiento farmacológico destinado a mejorar los trastornos de la secreción bronquial para lograr efectividad, especialmente en los pacientes que presentan congestión y dificultad para expectorar.

- Derivados azufrados

Son derivados de cisteína en los que el grupo tiol puede encontrarse libre (N-acetilcisteína) o bloqueado (S-carboximetilcisteína). Ambos activos actúan provocando la rotura de los puentes disulfuro de cistina y destruyendo la estructura tridimensional de las cadenas de mucinas de la secreción. Todo ello se traduce en una disminución en la viscosidad del esputo.

- Enzimas proteolíticas

La dornasa- α o desoxirribonucleasa es una enzima capaz de despolimerizar las cadenas de ADN que dotan de viscosidad a la secreción mucosa, pero no es activa frente a la mucinas. Está

indicada en pacientes con secreciones mucosas purulentas. Su eficacia también está demostrada en el tratamiento de fibrosis quística. La tripsina es otra enzima que hidroliza enlaces peptídicos de las mucoproteínas.

- Bromhexina y Ambroxol

Son activos que combinan la acción mucolítica con la expectorante, sin aún poder diferenciar ambas propiedades. Tanto la Bromhexina como su metabolito activo, el Ambroxol, causan, por un lado, la rotura de las estructuras mucopolisacarídicas bronquiales y, por otro, estimulan las glándulas seromucosas bronquiales, potencian la producción de surfactante pulmonar y estimulan la actividad ciliar. Su absorción oral es buena y rápida, se difunden a los tejidos, incluido el epitelio bronquial, donde llegan a alcanzar, en función de la dosificación, concentraciones suficientes para su acción local y se metaboliza fundamentalmente en el hígado por conjugación.

1.2 FITOTERAPIA

El uso de plantas con fines terapéuticos, es una práctica tan antigua que se sigue usando hasta nuestros días. Esta medicina herbolaria tradicional tiene dos aspectos:

- 1.- Experiencias obtenidas por diversas culturas, han logrado una selección muy importante de vegetales con definidas acciones sobre la salud, descartando muchas plantas que pueden ser tóxicas.
- 2.- Las propiedades medicinales de algunos vegetales se basan en creencias y testimonios personales siendo negativo, debido a que las sustancias no sustentan mecanismos bioquímicos que van a ser responsables de actividades terapéuticas.

1.2.1 FITOMEDICAMENTOS O FITOFÁRMACOS

Es el producto medicinal preparado con extractos de droga vegetal estandarizados obtenidos del insumo natural vegetal, con actividad y seguridad farmacológica comprobada; cuya sustancia

activa corresponde a alguna de las partes de dicho recurso o resulta de las asociaciones, combinaciones o mezclas de extractos naturales estandarizados. Las ventajas del empleo de productos de origen fitoterapéuticos son numerosas:

1. La acción combinada (dos o más componentes), en un mismo vegetal, que al actuar en conjunto potencian una acción terapéutica determinada.
2. La diversidad de efectos que un mismo extracto vegetal puede ejercer sobre un paciente cuando los distintos principios activos que posee actúan positivamente.
3. La ausencia o irrelevante presencia, de efectos secundarios o colaterales como lo confirma el uso histórico de numerosas plantas.
4. Las materias primas usadas en fitoterapia son reciclables por naturaleza.

Según la Norma Ecuatoriana de los Fitoterápicos (NEF), se definen como preparados basándose en plantas, a los que se les ha demostrado actividad terapéutica y pueden ser varias categorías:

- Fitoterápico Categoría A: producto respaldado por estudios farmacológicos y toxicológicos, experimentales, preclínicos y clínicos.
-
- Fitoterápico Categoría B: producto respaldado por estudios farmacológicos y toxicológicos, experimentales preclínicos.
-
- Fitoterápico Categoría C: productos respaldados por referencias bibliográficas en uso tradicional en estudios de toxicidad aguda y que no se presenten en formas farmacéuticas definidas.

1.3 PLANTAS MEDICINALES

Las plantas medicinales se definen como aquellos vegetales que elaboran metabolitos secundarios, o principios activos, que ejercen una acción farmacológica, beneficiosa o perjudicial, sobre el organismo vivo.

1.4 MOLLE (*Schinus molle* L.)



FUENTE:<http://fichas.infojardin.com/arboles/schinus-molle-falso-pimentero-aguaribay-especiero.htm>

FOTOGRAFÍA No 4.MOLLE (*Schinus molle* L.)

1.4.1 TAXONOMÍA MOLLE (*Schinus Molle* L.)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiaceae

1.4.2 HISTORIA HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN

Árbol originario de Perú. A finales del siglo XVII, se introdujo en California. Debido a la descripción realizada por botánicos de aquel siglo; se cree que llegó simultáneamente a Europa. En la actualidad existe en todo el trópico, en el Mediterráneo, África y la India. Molle, es un árbol llorón, perennifolio y de rápido crecimiento, se encuentra en estado natural en los Andes entre 1.500 y 2.000 m de altitud; en México, Chile, el sureste del Brasil, Uruguay, Ecuador y Colombia se cultiva como ornamental.

1.4.3 MORFOLOGÍA

Es un árbol que mide entre 10 y 12 m. de alto. El tronco tiene un diámetro de 1.5 m. en la base, y es muy ramificado en la parte superior. Su corteza es de color café claro, ligeramente grisáceo,

y su textura es un tanto áspera y agrietada. El follaje es perenne, denso y tiene ramas colgantes. Las hojas son compuestas, lanceoladas, de márgenes lisos o aserrados, muy aromáticas y miden de 1,5 a 4 cm de largo. Sus flores son pequeñas, hermafroditas o unisexuales, y están dispuestas en panículas alargadas. Los frutos tienen un color rojizo muy llamativo, están agrupados en racimos, poseen un mesocarpio de sabor dulce y contienen con una semilla. Las semillas poseen un color negruzco, de textura rugosa, forma redondeada y su tamaño varía entre los 3 y 5 mm de diámetro.

1.4.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Hoja: flavonoides (quercetina, rutina, quercetina e isoquercetina, triterpenos, antocianidinas, β -sitosterol, taninos, ácido gálico, ácido protocatéquico, glucosa, fructosa, aceites esenciales (0,5%). Ácido linolénico, linoléico, lignocérico, y esteárico. Corteza y semillas: ácido esteárico. Frutos: aceites esenciales (2,4 %); α - bergamotranseno, bourboneno, α y δ - canadineno, α y δ - calacoreno, calameneno, canfeno, carvacrol, β - cariofileno, γ -copaenocroweacina, γ - cubebeno, *p*-cimeno, butirato de geraniol, hexanoato de nerol, α y β -felandreno, α y β -pineno, α -terpineol, γ -terpineno, α y γ -muroleno, etc. Además: cianidina-3-galactósido, cianidina-3-rutinósido y peonidina-3-glucósido.

1.4.5 PROPIEDADES TERAPÉUTICAS

Las propiedades curativas se les atribuye a las distintas partes de la planta, así tenemos:

TABLA No 2. PROPIEDADES MEDICINALES DEL MOLLE (*Schinus molle* L).

PARTE DE LA PLANTA	PROPIEDAD CURATIVA
HOJAS	Antirreumático, cicatrizante, en la limpieza de los dientes, digestivo, antimicrobiano.
FRUTOS	Antirreumático, en la retención urinaria, emenagogo, expectorante, antiparasitario.
CORTEZA Y RESINAS	Antirreumático, cicatrizante, en dientes careados.
ACEITES ESENCIALES	Antimicrobiano, antiséptico, antiespasmódico y sedantes, digestivo; estimulación uterina, antiinflamatorio en casos de cervicitis y vaginitis.

FUENTE: http://www.peruecologico.com.pe/flo_molle_1.htm

Además es usado en tinción (hojas), bebidas fermentadas (frutos), como saborizante, la corteza como aromatizador. El cocimiento de hojas de molle aplicadas en baños locales desinflama la pierna de los hidrópicos y gotosos. Las hojas mojadas curan las heridas, las hojas son usadas como repelentes.

1.4.6 EFECTOS ADVERSOS Y/O TÓXICOS

Ocasionalmente se han observado algunas reacciones alérgicas en la piel. La ingestión de los frutos puede provocar náuseas, vómitos, gastritis, cefalea y diarrea, especialmente en niños

1.5 JACARANDA(*Jacaranda mimosifolia*)



FUENTE: http://www.elicriso.it/es/como_cultivar/jacaranda/

FOTOGRAFÍA No 5.JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*)

1.5.1 TAXONOMÍA(*Jacaranda mimosifolia*)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Bignoniácea

1.5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se trata de plantas que recuerdan a las mimosas, de hojas caducas (que se pierden en determinados períodos del año), de porte arbóreo o arbustivo, de aspecto elegante, caracterizadas por hojas muy grandes, opuestas, bipinnadas, pecioladas, constituidas por

numerosas hojuelas lanceoladas y terminando en punta. Los frutos son cápsulas bivalvas de color marrón oscuro y contienen en su interior muchas semillas aladas

1.5.3 MORFOLOGÍA

Árbol caducifolio y de rápido crecimiento. No tiene copa uniforme, presenta forma de sombrilla y otra piramidal, pero nunca densa. En general, forma es una copa ovoidal e irregular. La altura oscila entre 6 a 10m y la copa de 4 a 6m de diámetro. Las hojas son grandes de 30 a 50 cm de longitud; hojas compuestas, opuestas, bipinnadas, con hojuelas de 25 a 30 pares de folíolos pequeños de forma oval-oblonga, apiculados; La cara superior de la hoja es color verde oscuro, la cara inferior pálida. Las flores son grandes de 4 a 5 cm; en panículas terminales de 20 a 30 cm, racimos erectos de flores muy vistosas. Son de forma tubular, acampanada y con lóbulos desiguales; de color azul violeta. Fruto leñoso, plano, en forma de castañuela, con gran cantidad de semillas pequeñas; cápsula loculicida de 6 cm; oblonga y orbicular pardo oscuro. Los frutos aparecen a finales de otoño y permanecen todo el año. Las Raíces son de desarrollo oblicuo, iguales y fasciculadas; no son invasoras, por lo que cuando se presenta un periodo de escasez de agua el árbol se afectado. En la naturaleza generalmente se tienen dos floraciones de las que la más abundante, se tiene a partir de la primavera avanzada y la otra en otoño.

1.5.4 PARTE USADA EN MEDICINA TRADICIONAL

Corteza, hojas con ramitas, hojas con ramas y flores.

1.5.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA JACARANDA

La jacaranda posee una diversidad de compuestos entre los cuales están: Ácido jacarándico, jacaronona (-Hidroxi-4-oxo-2,5-ciclohexandienil acetato de metilo), ácido jacoumárico, ácido ursólico y otras sustancias flavonoides, taninos, y el compuesto responsable de la coloración de las hojas llamado jacarandina. Estos compuestos son capaces de detener o inhibir afecciones

entre las cuales podemos mencionar enfermedades venéreas, forunculosis, afecciones del hígado, várices, cicatrización de heridas, depurativo de la sangre y enfermedades cutáneas.

1.5.6 USOS MEDICINALES

Fatiga mental. Epilepsia. Exceso de impulso sexual. Sífilis y otras enfermedades venéreas. La corteza tiene propiedades sudoríficas.

1.6 JENGIBRE (*Zingiber officinale*)



FUENTE: <http://www.boletinformativo.com/2013/12/20/beneficios-del-jengibre/>

FOTOGRAFÍA No 6. JENGIBRE (*Zingiber officinale*)

1.6.1 TAXONOMÍA

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Monocotyledoneas

Orden: Zingiberales

Familia: Zingiberáceas

1.6.2 DESCRIPCION GENERAL

Se cree que la planta es originaria de la India, y fue una de las primeras especies en llegar a Europa desde Asia. Los españoles la llevaron a la India occidental, donde se naturalizó, es

así que Jamaica se convirtió en uno de los productores más importantes de esta especie. Hoy en día es cultivado en varios países de clima adecuado, entre los que se encuentra la India con el 50% de la producción mundial, Malasia, Japón, África, China, Queensland y Florida.

1.6.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Se trata de una planta perenne, su altura oscila entre 60 y 120 cm; rizoma tuberoso y grueso; hojas en vaina, lanceoladas de 15-30 cm de longitud. Las flores verdosas con manchas purpuras dispuestas en espigas radicales de hasta 7 cm de largo, con pedúnculos de 30 cm de largo. Algunos tallos son estériles, no presentan flores. El fruto es de forma capsular aunque rara vez el jengibre fructifica. Los rizomas nudosos tienen un sabor picante, ligeramente dulce y presentan un aroma fuerte y especiado. Las raíces pueden tener colores desde el verde pálido al marfil.

1.6.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Contiene un 4 a 7.5 % de oleoresina, en la que se destaca el aceite esencial y las sustancias picantes. Como sustancias picantes se encuentran los gingeroles y sogaoles, siendo los más importantes el (6)-gingerol y el (6)-sogaol.

El aceite esencial (1.5 a 3%) se obtiene por destilación de los rizomas. Es más o menos fluido y amarillo, a veces claro y otras obscuro. Es muy aromático y alcanforado, con una nota de limón, y muy picante, así como las guindillas. Los componentes principales del aceite esencial son:

- Sesquiterpenos (canfeno, d-felandreno, zingibereno)
- Alcoholes sesquiterpénicos (isoborneol-linalol)
- Terpenos (citrol)
- Resinas.

El rizoma contiene diarilheptanoides, ddifenilheptenonas, difenilheptanoles, difenilheptanodiolos y sus acetatos. Otros componentes son: almidón (aprox. 50%), diterpenos, ácido 6- gingesulfónico y monoacildigalactosil glicerol.

1.6.5 CULTIVO EN ECUADOR

En Ecuador, el jengibre es cultivado mayormente en las zonas de las provincias de Quevedo y santo Domingo. En nuestro país, se cultiva el jengibre hawaino o crema, especie de mayor demanda en el mercado internacional, de manera especial en Estados Unidos.

1.6.6 COMPONENTES NUTRICIONALES

TABLA No 3. INFORMACIÓN NUTRICIONAL JENGIBRE.

COMPONENTE	CANTIDAD	% DDR
Energía	47 Kcal	2
Proteína	1,6 g	3
Fibra	0,9 g	3
Calcio	44 mg	6
Fósforo	66 mg	8
Hierro	1,8 mg	13
Tiamina	0,02 mg	0
Riboflavina	0,06 mg	4
Niacina	0,7 mg	4
Ácido ascórbico	2 mg	3

FUENTE: www.mercanet.cnp.go.cr/nutrijengibre.htm

La Tabla No 3. Indica los componentes nutricionales para 100 g de jengibre y porcentaje que cubre la dosis diaria recomendada (DDR).

1.6.7 FORMAS DE USO RECOMENDADO

Se recomienda el uso en decocción, infusión, y preparaciones farmacológicas como polvo, oleoresina, jarabe, tintura y cápsulas.

1.6.8 ACCIONES FARMACOLÓGICAS

Se han realizado estudios en animales in vitro y en humanos. Destacan en el jengibre sus cualidades antieméticas, antitúxicas antiinflamatorias, antimicrobianas y coadyuvantes de procesos diabéticos.

1.6.9 POSIBLEMENTE EFICAZ PARA

- Las náuseas y vómitos después de una cirugía.
- El dolor menstrual. Parece funcionar tan bien como los medicamentos ibuprofeno o ácido mefenámico.
- La artritis. Algunas investigaciones muestran que el tomar el jengibre puede reducir modestamente el dolor en algunas personas con osteoartritis.

1.6.10 ADVERTENCIAS Y CONTRAINDICACIONES

No debe usarse durante el embarazo y lactancia. Puede incrementar la biodisponibilidad de la sulfoguanidina, al potenciar su absorción.

Las personas en tratamiento con anticoagulantes orales o antiagregantes plaquetarios deben consultar con su médico antes de proceder a la administración de los preparados que contengan jengibre, ya que pueden incrementar el riesgo de hemorragias. En casos de cálculos biliares se debe consultar con el médico previamente a la ingestión de cualquier preparación con base en jengibre. Contraindicado en embarazos y personas con úlceras pépticas.

1.7 ROMERO (*Rosmarinus officinalis*)



FUENTE. http://www.grupoherbex.com/es/hierbas_frescas/romero.aspx

FOTOGRAFÍA No 7 .ROMERO (*Rosmarinus officinalis*)

1.7.1 TAXONOMÍA (*Rosmarinus officinalis*)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Labiadas

1.7.2 DATOS HISTÓRICOS

El nombre *Rosmarinus* significa bálsamo marino. Carlomagno incluyó su cultivo entre las 73 plantas de cultivo obligatorio en los monasterios del imperio. Fue destilado por primera vez en 1300 por Arnau de Vilanova. se recomendaba en el tratamiento de parálisis y gota.

El romero ha sido utilizado como medicina durante siglos. Teofrasto y Dioscórides lo recomendaban como remedio poderoso para las enfermedades del estómago y del hígado. Hipócrates el padre de la medicina dijo que deberíamos cocinar las hortalizas con romero, para combatir los problemas del hígado y del bazo. Galeno lo recetaba para tratar las infecciones del hígado, en especial si cursan con ictericia. Los farmacéuticos renacentistas lo tenían como uno de los medicamentos más valiosos con que contaban; y en el siglo XIII, Arnaud de Villeneuve, en su tratado, nos describe la destilación de su aceite tal como se llevaba a cabo en aquel tiempo.

1.7.3 HÁBITAT Y DESCRIPCIÓN DEL ROMERO

Crece espontáneamente en los matorrales mediterráneos en compañía de otras plantas como el tomillo (*thymus vulgaris*), el espliego (*Lavanda spp*) y las jaras (*Cistus spp*). Se desarrolla en todo tipo de suelos, preferiblemente áridos, secos y algo arenosos, en zonas literales y de montaña baja (laderas y collados) desde la costa hasta 1500 msnm. A mayor altura el rendimiento en la producción de aceites esenciales es menor. Florece dos veces al año en jardines y setos. Se encuentra frecuentemente cultivada por sus propiedades ornamentales y medicinales.

Arbusto perenne muy aromático de la familia de las labiadas de hasta 3 metros. Tallos erectos y ramificados. Hojas lineares de un verde brillante al haz y de una gran pilosidad blanquecina al envés. Flores bilabiadas de color azul pálido con los estambres más largos que los pétalos y con el labio superior de la corola curvado.

1.7.4 CULTIVO

Especie de la región mediterránea ha sido cultivada desde eras antiguas en todo el mundo como planta ornamental. Hay más de un centenar de cultivares, algunos de ellos de origen híbrido. Es una planta de fácil cultivo, no necesita de gran cantidad de agua y requiere un bajo tratamiento con químicos y abonos; crece en diferentes clases de suelo.

1.7.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA

- Ácidos fenólicos (cafeico, clorogénico, rosmarínico)
- Flavonoides (derivados del luteol y del epigenol)
- Aceite esencial (pineno, canfeno, borneol, cineol, alcanfor, limoneno) 1,2 a 2%
- Diterpenos (carnosol, rosmanol, rosmadial)
- Ácidos triterpénicos (ácido ursólico) 2 a 4%
- Alcoholes triterpénicos (alfa y beta-amirina, betulósido)

1.7.6 USOINTERNO

- Favorece las enfermedades respiratorias y del aparato digestivo.
- Ayuda a superar las afecciones del hígado.
- Después de las comidas ayuda a evitar los síntomas de una mala digestión.
- Usado como emenagogo, disminuye ligeramente los dolores de la menstruación.
- Antiictérico, facilita la expulsión de la bilis de la vesícula biliar.
- Se reconoce las propiedades diuréticas y antihepáticas.

- Debido a su alto contenido de ácido rosmarínico, mirceno o canfeno, es considerado como potencial antioxidante.
- Sus propiedades bactericidas pueden ayudar a complementar el tratamiento con antibióticos en enfermedades de transmisión sexual como la gonorrea.

1.7.7 USO EXTERNO

- Adecuado para relajar los músculos que han estado sometidos a un esfuerzo prolongado, mitigando los calambres y dolores asociados a este esfuerzo.
- Usado en la cosmética, en el cabello para su crecimiento, en problemas de uñas quebradizas.
- Combate el mal aliento, así como también en problemas de Alzheimer, cuidado del cutis.

1.7.8 TOXICIDAD

- Su uso excesivo puede producir problemas renales y gastritis.
- El uso excesivo de aceite causa crisis epilépticas.
- Utilizado en grandes dosis con propósitos abortivos, puede conducir a espasmos, vómitos, gastroenteritis, sangrado uterino, irritación renal, coma profundo y muerte en humanos.

1.8 MARRUBIO (*Marrubium vulgare*)



FUENTE: <http://www.saludplena.com/index.php/propiedades-medicinales-del-marrubio/>

FOTOGRAFÍA No 8 MARRUBIO (*Marrubium vulgare*)

1.8.1 TAXONOMÍA(*Marrubium vulgare*)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Monocotyledoneas

Orden: Lamiales

Familia: Labiada

1.8.2 ETIMOLOGÍA

El nombre *Marrubium* proviene de la ciudad italiana Marsi, donde la planta era muy abundante; otros autores opinan que deriva del hebraico mar, amargo, aduciendo a lo amargo de la planta. Originario de Europa meridional y del norte de África. Cultivado en muchas regiones del mundo, principalmente en alturas superiores a 2600 msnm.

1.8.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Planta algo leñosa, perenne, pubescente, crece hasta 1 m de altura o más, erecta, poco ramificada. Tallo cuadrangular, poco ramificado pero con ramas desde la base. Hojas cordiformes, opuestas decusadas, con pecíolo muy corto, pubescentes, numerosas. Flores blancas, sésiles, aromáticas, reunidas en verticilos densos axilares. Fruto aquenio obtuso. La planta tiene sabor amargo, aromático, de olor característico. Se usan las hojas y ramas de los cogollos, los cuales deben ser recolectados cuando inicia el período de floración.

1.8.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA

- Lactonas diterpénicas (principios amargos): marrubína (1%);
- Otros diterpenos (marrubiol, peregrinol, vulgarol);
- Ácidos fenólicos (ácido marrubíco);
- Trazas de aceite esencial;

- Colina (sustancia básica existente en la bilis de muchos animales, que forma parte de las lecitinas y actúa como neurotransmisor)
- Taninos (2-3%);Saponósidos;Flavonoides:apinenina,vitexina,luteolina.

1.8.6 PROPIEDADES

Por sus principios amargos y virtudes colagogas, hacen un buen vigorizante hepático, que ayuda a la secreción biliar.

- Diurética, ayuda a eliminar líquidos acumulados en el cuerpo.
- Es balsámica y expectorante, ayuda en infecciones del sistema respiratorio, debido en gran parte a las saponinas
- Tiene propiedades aperitivas y digestivas.
- Usada en taquicardias y arritmias cardíacas.

1.8.7CONTRAINDICACIONES

Contraindicado en personas con gastroenteritis o con trastornos, síntomas de náusea o vómito. No indicado en caso de insuficiencia renal, hipertensión, diarrea crónica. Tampoco se recomienda su uso en caso de embarazo y lactancia. Altera el ciclo menstrual de la mujer y se ha demostrado actividad uterogénica y efecto abortivo en animales de experimentación.

1.9 ISO(*Dalea coerulea*)



FUENTE: <http://pambasinchi.com/flores>

FOTOGRAFÍA No 9. ISO (*Dalea coerulea*)

1.9.1 TAXONOMÍA (*Dalea coerulea*)

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

1.9.2 HÁBITAT

Arbusto de origen colombiano, de 2m de altura aprox. Abundante ramificación que empieza desde el suelo. Copa de forma redondeada; follaje verde grisáceo, hojas compuestas, alternas, con largos pecíolos; flores lila de 1 cm en racimos simples.

Es una especie malífera que sirve como forraje y por ser fijadora de nitrógeno es apta para la recuperación de suelos y control de erosión. Crece a alturas de 2400-3200 msnm. Su madera sirve para la construcción en general, para gabinetes y tornería; la infusión de sus hojas para limpiar la sangre; se siembra en parques, avenidas, jardines, para planeación ornamental de árboles en grupo y como cerca viva.

El género *Dalea* consta de 161 especies distribuidas en América del norte, especialmente en México, América Central y en los Andes hasta el norte de Chile y la Argentina.

En los Andes del Ecuador están representadas 5 especies.

1.9.3 ACTIVIDAD BIOLÓGICA

Estudios realizados sobre la actividad contra *Naegleria fowleri* han demostrado que esta planta posee compuestos capaces de inhibir el crecimiento de esta ameba patógena.

1.10 EXTRACTOS VEGETALES

Se define como extracto vegetal el producto líquido obtenido a partir de plantas o parte de ellas

con varios procedimientos y con diferentes solventes.

1.10.1 EXTRACCIONES BOTÁNICAS

Implica la separación de fracciones medicinalmente activas de tejidos vegetales de componentes inactivos o inertes con la ayuda del agua, alcohol, mezclas de alcohol-agua u otros disolventes apropiados. Este proceso de extracción involucra la remoción del componente deseado del material vegetal con un solvente apropiado, la evaporación de todo o casi todo el disolvente, y el ajuste de los fluidos residuales, masas o vehículos a los estándares prescritos.

Los extractos pueden ser sometidos a procesos que incrementan el contenido de constituyentes característicos, disminuye el contenido de compuestos no deseados, o ambos. Los extractos a los que no se le añaden sustancias inertes y no están sometidos a ningún proceso, excepto de la extracción, se les conoce como “extractos nativos” o “crudos”. En algunas formulaciones, el material vegetal puede ser pre tratado para inactivar las enzimas y contaminantes microbianos, molido, desgrasado o a un proceso similar.

1.10.2 VARIABLES DE LA EXTRACCIÓN

Es importante establecer los parámetros de extracción para lograr la estandarización del proceso, esto garantizará la calidad, rendimiento, seguridad y eficacia del producto medicinal. Por ejemplo:

- Naturaleza química de la materia prima vegetal: conocer las características del metabolito o compuesto químico a extraer.
- Selección del solvente: definir la selectividad del solvente a emplear, el solvente óptimo será el que logre extraer con un mayor rendimiento del compuesto de interés.
- Relación sólido-líquido: la proporción más conveniente de trabajo será aquella con la que se alcance el mayor rendimiento de extracción.

- Tamaño de partícula del sólido: de la forma y dimensión de los sólidos depende en gran medida el éxito de la lixiviación, a menor tamaño de partícula, mayor superficie de contacto entre la droga y el disolvente, y por lo tanto, mayor acceso de los principios activos al medio líquido
- Temperatura: el aumento de la temperatura favorece la extracción, hay que prestar especial atención cuando la sustancia de interés es termolábil o el menstruo es volátil, además, temperaturas elevadas pueden conducir a lixiviar cantidades excesivas de solutos indeseables.
- Velocidad de agitación y tiempo de extracción: los valores óptimos de estos parámetros serán aquellos que logren extraer un mayor rendimiento del producto.
- Viscosidad del medio: no deben seleccionarse solventes de viscosidad relativamente alta.
- El extracto vegetal obtenido se debe caracterizar en base a: las sustancias activas y marcadores, densidad, solventes residuales, sólidos totales, pH, control microbiológico y volumen total.

1.10.3 MÉTODOS DE EXTRACCIÓN

La extracción sólido-líquido está presente prácticamente en todos los procesos tecnológicos relacionados con la industria química y médico-farmacéutica.

Maceración

El material crudo que se va a extraer, es reducido a pedazos de tamaño apropiado, mezclando con el disolvente específico y dejado en reposo a temperatura ambiente en un recipiente en un tiempo apropiado, con frecuente agitación hasta que la materia soluble se disuelva.

Percolación

En la manufactura de los extractos la percolación es el método más común. La materia cruda se reduce en pedazos de un tamaño apropiado, si es necesario luego se mezcla íntimamente con una porción con el disolvente especificado y se deja reposar por 15 min. La mezcla se transfiere

a un percolador (un recipiente estrecho en forma de cono con ambos extremos abiertos) y se añade cantidad suficiente del disolvente especificado para cubrir toda la masa sólida.

El percolado es concentrado, generalmente por destilación bajo presión reducida, de manera que los constituyentes de interés sean sometidos a la menor cantidad de calor posible.

Digestión

Este proceso consiste en forma de maceración en la cual se calienta con suavidad durante el proceso de extracción. Este procedimiento se utiliza cuando una temperatura moderadamente alta no es objetable y de este modo aumenta la eficiencia del menstuo como solvente.

Infusión

Es una solución diluida de los componentes fácilmente solubles de las drogas crudas. Las infusiones frescas se preparan macerando las drogas por un lapso breve con agua fría o en ebullición. Durante algún tiempo, los compendios oficiales de Estados Unidos no incluyeron infusiones.

Decocción

Este proceso, antiguamente muy popular, consiste en extraer los componentes hidrosolubles y termoestables de drogas crudas hirviendo en agua durante 15 minutos; después el extracto se deja enfriar y se filtra y se pasa suficiente agua fría a través de la droga para completar el volumen requerido.

1.10.4 CLASIFICACIÓN DE LOS EXTRACTOS

Hay tres tipos de extractos: fluidos (preparaciones líquidas), blandos (de consistencia intermedia) y secos (de consistencia sólida).

Extractos fluidos

También conocidos como extractos líquidos, son preparaciones de material vegetal que contiene alcohol como disolvente o como preservante, o ambos, preparados de tal manera que cada

mililitro contiene los constituyentes extraídos de 1 g del material crudo que representa, a menos que se especifique lo contrario en la monografía individual. Los extractos fluidos también pueden ser preparados a partir de extractos apropiados y pueden contener antimicrobianos y otros preservantes apropiados.

Los extractos fluidos farmacopéicos son preparados por percolación, generalmente después de un período de maceración. El disolvente requerido está especificado en la monografía individual. El procedimiento de manufactura más común incluye la concentración de la porción más diluida del percolado por evaporación o destilación al vacío a temperaturas por debajo de los 60. El tiempo de maceración y la tasa de flujo durante la percolación pueden variar para ajustar la cantidad y naturaleza del material vegetal bajo extracción, siempre y cuando la composición de los constituyentes de interés extraídos no se vea comprometida.

Extractos semisólidos o blandos

Los extractos semisólidos, se conocen también como extractos blandos o pilulares. Estas son preparaciones que tienen consistencias entre aquellas de los extractos fluidos y los extractos pulverizados, son obtenidos por evaporación parcial del disolvente (agua, alcohol o mezcla hidroalcohólica) utilizada en la extracción. Puede tener algún antimicrobiano apropiado u otro preservante.

Extractos pulverizados o secos

Los extractos pulverizados son preparaciones sólidas con consistencia de polvo obtenidas por la evaporación del disolvente utilizado para la extracción. Puede contener sustancias apropiadas añadidas, tales como excipientes, estabilizantes y preservantes.

1.11 METABOLITOS SECUNDARIOS

Los principios activos de las plantas son llamados metabolitos secundarios, son compuestos químicos de estructuras relativamente complejas y de distribución más restringida de fuentes botánicas específicas, que los metabolitos primarios

Los metabolitos de las plantas es el conjunto de reacciones químicas que realizan las células de los seres vivos para sintetizar sustancias complejas a partir de otras más simples, o para degradar las complejas y obtener las simples. Las plantas, organismos autótrofos, además del metabolismo primario presente en todos los seres vivos, poseen un metabolismo secundario que les permite producir y acumular compuestos de naturaleza química diversa. Estos compuestos derivados del metabolismo secundario se denominan metabolitos secundarios, se distribuyen diferencialmente entre grupos taxonómicos, presentan propiedades biológicas, muchos desempeñan funciones ecológicas y se caracterizan por sus diferentes usos y aplicaciones como medicamentos, insecticidas, herbicidas, perfumes o colorantes, entre otros.

Los metabolitos secundarios no parecen ser necesarios para la supervivencia de las plantas, pero pueden suponer una ventaja competitiva considerable. Los metabolitos secundarios además poseen otras características, como son:

- No tener funciones metabólicas directas aparentes.
- Ser importantes para la supervivencia e interacción con el entorno.
- Presentar diferente distribución en el reino vegetal.
- No ser clasificados como secundarios basándose en su estructura, ruta biogénica o tipo de distribución

1.11.1 PRINCIPALES METABOLITOS SECUNDARIOS EN PLANTAS

Existen gran cantidad de tipos de metabolitos secundarios en plantas y se pueden clasificar según la presencia o no de nitrógeno en su composición; los tres grupos de metabolitos secundarios más importantes en plantas son los terpenoides (o isoprenoides), los fenilpropanoides (o compuestos fenólicos) y los alcaloides (este último grupo lleva nitrógeno en su estructura). Los terpenoides derivan del isopentenildifosfato (IPP) y se conocen unos 25.000. Los alcaloides contienen uno o más átomos de nitrógeno y se derivan principalmente de aminoácidos, de ellos se conocen unos 12.000. Mientras que los aproximadamente 8.000 fenilpropanoides provienen de las llamadas vías biosintéticas del shikimato o del malato/acetato

1.12 TAMIZAJE FITOQUÍMICO

El tamizaje fitoquímico “screening” fitoquímico es la etapa inicial de la investigación fitoquímica, que permite determinar cualitativamente los principales grupos de constituyentes químicos presentes en una planta, y a partir de allí, orientar la extracción y/o fabricación de los extractos para el aislamiento de los compuestos de mayor interés, teniendo en cuenta el uso de solventes apropiados así como las reacciones de coloración.

El tamizaje fitoquímico se realiza con el objetivo de determinar la presencia de determinados metabolitos secundarios, en dependencia de sus características estructurales y solubilidad de cada uno de ellos, que permitan su identificación en uno u otro solvente (agua, alcohol y éter).

1.13 CROMATOGRAFÍA

La cromatografía, se define como la separación de dos o más compuestos en una mezcla, entre dos fases. Una fase será la fase estacionaria, mientras que la otra será la fase móvil o activa. Es una técnica, rápida sencilla y de uso amplio. La cromatografía de capa fina (CCP o TLC) permite, determinar el grado de pureza de un compuesto, comparar entre dos o más muestras, y realizar el seguimiento de una reacción. (38)

Adsorbentes o eluyentes

Son utilizados para la fase estacionaria, los más utilizados son el gel de sílice (SiO_2) usado para separar compuestos polares (alcoholes, aminas, ácidos carboxílicos); o alúmina (Al_2O_3), usado para separar compuestos apolares (hidrocarburos, haluros, éteres, aldehídos, cetonas). (38)

Revelado

La mayoría de las placas llevan un indicador fluorescente que permite la visualización de los compuestos activos a la luz UV (254 nm). Esta presencia evita que el indicador absorba la luz en la zona en la que se encuentra el producto, la presencia de la mancha en la placa, indica la

presencia del compuesto. En el caso de que no absorba la luz UV, la visualización requiere de un agente revelador, el cual será diferente para cada compuesto. (38)

Determinación del Rf

Se basa en la competencia que existe entre el soluto a separar y la fase móvil por adsorberse a los centros activos polares de la fase estacionaria. La retención y selectividad de los compuestos dependen de las constantes de equilibrio, que están en función de la polaridad del compuesto, determinado por el número y naturaleza de los grupos funcionales. Los solutos más polares quedarán retenidos en la fase estacionaria, mientras que los no polares se eluirán con mayor facilidad. (38)

El Rf, es la relación entre las distancias recorridas por el soluto y la distancia recorrida por el eluyente desde el origen de la placa. (38)

La fórmula para calcular el Rf es la siguiente:

$$Rf = \frac{\text{distancia recorrida por el compuesto X}}{\text{distancia recorrida por el compuesto Y}}$$

Dónde:

X = soluto

Y = eluyente

La distancia se mide desde el centro de la mancha.

1.14 ESPECTROMETRÍA

La espectroscopia surgió con el estudio de la interacción entre la radiación y la materia como función de la longitud de onda (λ). En un principio se refería al uso de la luz visible dispersada según su longitud de onda, por ejemplo por un prisma. (41)

La espectrometría UV y visible es de gran utilidad para el análisis cuantitativo. Las principales características de este método son: su amplia aplicación en sistema orgánicos, inorgánicos y bioquímicos; el UV tiene sensibilidad razonable, sus límites de detección son relativamente altos, su selectividad moderada a alta, su exactitud y precisión razonables (los errores relativos son de 1 a 3 % y, con técnica especiales, pueden reducir a unas décimas de porcentaje), así como su rapidez y conveniencia. (41)

1.15 ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN

Es definido como cualquier especie animal que, mantenido bajo determinadas condiciones controladas es utilizado como instrumento de medida en experimentación científica, desarrollo tecnológico e innovación, pruebas de laboratorio y docencia, para la generación de datos, los cuales son utilizados como información. Tiene que ser respetado como ser vivo, es obligación del investigador, asegurar su bienestar y confort mientras viva. (58)



FUENTE: <http://newsmov.com/raton-de-laboratorio.html>
FOTOGRAFÍA No. 10 Ratón (*Mus musculus*)

1.15.1 TAXONOMÍA RATÓN (*Mus musculus*)

Clase: Mammalia

Familia: Muridae

Género: Mus

Especie: *Mus musculus*

1.15.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El ratón *Mus musculus* una especie cosmopolita, se adapta a una gran variedad de condiciones ambientales, desde zonas muy frías hasta regiones tropicales. En general, las especies prefieren ambientes más secos que húmedos. (58)

El ratón es un mamífero de sangre caliente, de hábitos nocturnos y su comportamiento está influenciado por feromonas. Posee un agudo sentido de la audición, por lo que se alteran rápidamente con los ruidos, es por ello que hay que tener cuidado con los equipos que se utilizan. (58)

Su sentido del olfato está muy desarrollado, no solo para detectar comida y depredadores, sino también para percibir un orden social. Su visión es muy pobre y no pueden percibir los colores. En la órbita del ojo posee glándulas con forma de herradura llamadas glándulas Harderianas, cuando el ratón está en estrés, excreta en la zona periocular una sustancia de color marrón llamada porfirina. (58)

Generalmente, son muy dóciles a excepción de algunas cepas exocriadas que mantienen su agresividad, al igual que sus antecesores salvajes. Por su pequeño tamaño son muy susceptibles a cambios ambientales, puesto que una variación de la temperatura entre 2 a 3°C, puede afectar su temperatura corporal y modificar su fisiología. El tamaño del ratón adulto varía entre 12 a 15 cm desde la punta de la nariz a la punta de la cola; el largo de la cola es igual al largo del cuerpo, con peso aproximado de 30 g. (58)

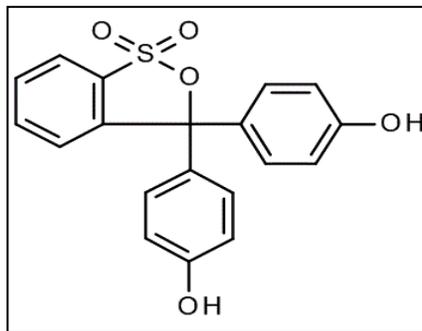
Las crías al nacer tienen un peso aproximado de 1 a 2 g y gana rápidamente peso durante la lactancia. Tienen una vida útil de 10 a 12 meses y se obtiene de ocho a diez camadas. (58)

Son de fácil cuidado y mantenimiento. Bajo costo de manutención. Son de cepa definida. Tienen diversidad de características específicas que sirven como modelo. Eficiencia reproductiva. Por su vida relativamente corta es excelente para su uso en ensayos crónicos de toxicología, microbiología, virología, farmacología, etc. Corto tiempo de generación. (58)

1.16 ROJO FENOL

La sustancia de rojo fenol o conocido como Fenolsulfonftaleína, Sulfental, Sulfonftal, es un compuesto orgánico usado en laboratorio como indicador de pH.

Se presenta en polvo o cristales de color rojo, inodoro, su temperatura de fusión es de 285 °C. Poco soluble en agua, y soluble en disoluciones de hidróxidos alcalinos, y ligeramente solubles en acetona y alcohol etílico. En los medios de cultivo se utiliza como indicador de pH. A pH inferiores a 6,8, el cultivo vira a amarillo, a pH superiores a 8 el cultivo se torna de color rojo, los pH entre 6,8 y 8 dan tonalidades graduales de color naranja. Su fórmula química es (C₁₉H₁₄O₅S), y su masa molecular 354.39 u.m.a. (59)



FUENTE: <http://www.distribuidoraaliados.com/portfolio-items/rojo-fenol/>

FOTOGRAFÍA No 11. FORMULA QUÍMICA DE ROJO FENOL

CAPÍTULO II

2 PARTE EXPERIMENTAL

1.17 2.1 LUGAR DE INVESTIGACIÓN

La presente Investigación se llevó a cabo en los laboratorios de: Análisis Instrumental, Farmacognosia y Bioterio de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

2.2 MATERIALES EQUIPOS Y REACTIVOS

2.2.1 MATERIAL

2.2.1.1 Material Biológico

Animales de experimentación, Ratonos (*Mus musculus*)

2.2.1.2 Material Vegetal

Se utilizó la raíz, tallo, hojas y flor de MOLLE (*Schinus Molle L.*), JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*), MARRUBIO (*Marrubium vulgare*), ISO (*Dalea coerulea*). Raíz, tallo, y hojas de JENGIBRE (*Zingiber officinale*) y ROMERO (*Rosmarinus officinalis*)

2.2.1.3 Materiales De Laboratorio

- Aspersor

- Balón aforados de 10 ml, 100 ml
- Balón esmerilado de 1000 ml
- Cánulas
- Cápsulas de porcelana
- Embudo
- Embudo de separación de 100 ml
- Erlenmeyer de 500 ml
- Espátula
- Gradilla
- Jaulas para ratones.
- Jeringuillas para insulina
- Malla N° 6
- Papel filtro
- Pera de succión
- Picnómetro
- Pinza para cápsula
- Pipeta volumétrica de 1 ml
- Piseta
- Probeta de 25, 50 y 100 ml
- Trípode
- Tubos de ensayo
- Varilla de agitación
- Vasos de precipitación 50 y 100 ml.

2.2.1.4 Equipos

- Balanza analítica (Boeco Germany)
- Balanza analítica (Ohaus)
- Cámara digital SAMSUNG
- Computadora LG
- Desecador

- Equipo de disección
- Espectrofotómetro uv-visible v4.60
- Estufa (MettlerGermany)
- pH-metro: HANNA INSTRUMENT Ph 211
- Refractómetro BAUSCH LOMB.
- Rotavapor (Bushi R 110)

2.2.1.5 Reactivos

- Acetato de etilo
- Ácido acético
- Ácido clorhídrico
- Ácido sulfúrico
- Agua destilada
- Alcohol amílico
- Bromhexina 8 mg/120mL
- Bromhexina 8mg/120ml.
- Cloroformo
- Cloruro de sodio (0.9 % en agua)
- Cloruro férrico
- Etanol al 70%
- Hidróxido de sodio 1M
- Reactivo de Baljet
- Reactivo de Dragendorff
- Reactivo de Fehling
- Reactivo de Liebermann-Buchard
- Reactivo de Mayer
- Reactivo de Rosenthaler
- Reactivo de Sudan III
- Reactivo de Wagner
- Rojo fenol

- Solución salina
- Tiopental sódico
- Vainillina
- Vaselina

2.3 FACTORES DE ESTUDIO

- Obtención, recolección, lavado y secado de cada uno de los vegetales.
- Preparación del extracto alcohólico de todo el vegetal (hojas, tallos, flores); para cada planta.
- Determinar la composición físico-químico de cada vegetal.
- Elaboración de una curva de calibración con rojo fenol.
- Realizar el ensayo farmacológico, con animales de experimentación, Ratones (*Mus musculus*), para determinar la concentración de rojo fenol presente en la secreción traqueobronquial, mediante el método de coloración espectrométrico.

2.4 LUGAR DE RECOLECCIÓN DE PLANTAS

- ISO Y MOLLE se recolectó en los predios de la ESPOCH.
- ROMERO Y JENGIBRE se compró en el mercado la Condamine de la ciudad de Riobamba.
- MARRUBIO se recolectó en los alrededores del barrio San Vicente de la Parroquia Yaruquies de la Ciudad de Riobamba.
- JACARANDA se recolectó en la Av. Cevallos d la ciudad de Ambato.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 OBTENCIÓN DE LOS EXTRACTOS

En la preparación de los extractos el método utilizado fue por maceración, el cual consta obtuvo de los siguientes pasos:

1. Se lavó con agua destilada adicionando cloro al 5%, durante 5 minutos. Se enjuagó con agua destilada y se dejó secar en un recipiente sin exponer directamente al sol.
2. Se trituró cada planta y colocó en frascos de vidrio de boca ancha alcohol al 70%, en relación al peso del vegetal es decir por cada gramo de planta añadimos 2 ml de alcohol
3. Se tapó y se dejó macerar durante 10 días.
4. Se transfirió a un vaso de precipitación de 1000 ml, por decantación, y se filtró la solución
5. Se concentró hasta obtener el extracto hidro-alcohólico.
6. Se guardó en un recipiente de vidrio, protegido de luz y calor.

A cada extracto se procedió a realizar el tamizaje fitoquímico y las propiedades físicas.

2.5.2 CONTROL DE CALIDAD DEL EXTRACTO

2.5.2.1 Descripción Organoléptica

En un vaso de 50 ml, se tomó una alícuota de 25 ml del extracto y se determinó el análisis sensorial de: color, olor, sabor, aspecto.

COLOR En un tubo de ensayo, previamente, limpio y seco; se colocó $\frac{3}{4}$ partes del extracto y se observó el color, transparencia y presencia de partículas.

OLOR Se introdujo un extremo de papel secante en la muestra de ensayo. Se determinó el olor de cada muestra.

SABOR Con el órgano del gusto se determinó el sabor de cada extracto.

ASPECTO Se tomó en cuenta la limpidez de la muestra de ensayo. Esto quiere decir la presencia o no de partículas.

2.5.2.2 Determinación De pH

Se introdujo el equipo de pH previamente calibrado, en una alícuota de muestra de 25 ml de muestra, y se obtuvo la lectura en el instrumento para leer el pH.

2.5.2.3 Determinación Del Índice De Refracción

Se procedió a medir directamente cada muestra en el refractómetro.

2.5.2.4 Determinación De La Densidad Relativa

Se determinó este parámetro mediante la utilización de un picnómetro y se realizaron los cálculos mediante la fórmula:

$$D_{25} = \frac{M_1 - M_V}{M_2 - M_V}$$

Dónde:

D: densidad relativa.

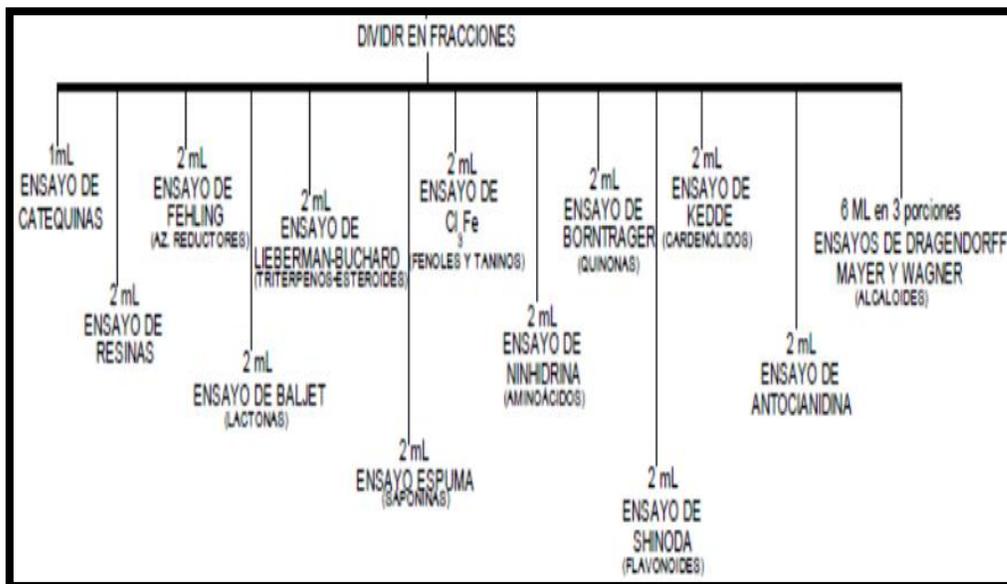
M1: peso del picnómetro con la muestra (g).

M2: peso del picnómetro con el agua (g).

M_v: peso del picnómetro vacío (g).

2.5.3 TAMIZAJE FITOQUÍMICO

Obtenido el extracto de cada planta se procedió a tratar de la siguiente manera:



FUENTE: NORMAS RAMALES. DROGAS CRUDAS Y EXTRACTOS Y TINTURAS. NRSP 309, 311 Y 312. MINSAP 1992.

FOTOGRAFÍA No 12. REACCIONES A REALIZAR EN EL EXTRACTO ALCOHÓLICO

Dividido los extractos se realizó las siguientes pruebas a cada extracto.

TABLA No 4. ENSAYOS DEL TAMIZAJE FITOQUÍMICO

ENSAYO	METABOLITO	METODOLOGÍA	INDICADOR
Sudan III	Compuestos grasos	Anadir 1 ml de sol diluida en agua del colorante Sudan. Calentar en baño maría hasta evaporación del solvente.	+ cuando hay gotas o película coloreada de rojo
Wagner	Alcaloides	Evaporar el extracto en baño maría, el residuo redisolverlo en 1 ml de HCL al 1% en agua. Añadir 3 gotas del reactivo.	(+) Opalescencia (++) Turbidez (+++) Precipitado
Baljet	Compuestos lactónicos	Evaporar el solvente (alcohol), y redisolverlo en 1 ml de alcohol. A esto adicionar 1 ml de reactivo	(++) Presencia de coloración. (+++) Precipitado rojo.
Borntranger	Quinonas	Evaporar el solvente y redisolverlo en 1 ml de cloroformo. Adicionar 1ml de NaOH o KOH al 5% en agua. Se agita hasta mezclar las fases y dejar en reposo	(++) Coloración rosada. (+++) Coloración roja.
Liebermann - Buuchard	Triterpenos eteroides	y/o Añadir 1ml de anhídrido acético. Por la pared del tubo dejar pasar 2-3 gotas de ácido sulfúrico concentrado sin agitar	Rosado Verde intenso-visible Verde oscuro-negro
Resinas	Resinas	Adicionar 10 ml de agua destilada.	Precipitado
Fehling	Azúcares reductores	Evaporar el solvente y el residuo redisolverlo en 1-2 ml de agua. Adicionar 2 ml de reactivo y calentar durante 5-1° minutos	Coloración roja o presencia de precipitado.
Espuma	Saponinas	Diluir con 5 veces su volumen en agua, agitar durante 5 a 10 minutos	Presencia de espuma en la superficie.
Cloruro férrico	Compuestos fenólicos taninos	y/o Añadir el reactivo al extracto alcohólico.	Coloración rojo, vino, verde intenso, azul.
Shinoda	Flavonoides	Diluir con 1 ml de ácido clorhídrico concentrado, colocar una cinta de magnesio, esperar 5 minutos, añadir 1 ml de alcohol amílico, mezclar y dejar reposar hasta que se separen las fases.	La prueba es positiva si existe una coloración intensa, naranja, carmelita o rojo.
Aceites	Aceite fijo, secante o esencial	En una capsula de porcelana, colocar una alícuota de 2 ml de muestra, dejar evaporar el solvente. Luego de evaporada la muestra, observar	Mancha de grasa: aceite fijo. Película fina resinosa: aceite secante. Líquido oleoso aromático, sin mancha de grasa: aceite esencial.

FUENTE: FARMACOGNOSIA Y PRODUCTOS NATURALES

1.18 2.5.4 CROMATOGRAFÍA

- Concentrar cada extracto
- Con la ayuda de un capilar se procede a colocar la muestra en las placas cromatográficas de sílica gel 60F254. Se repite el proceso por seis veces, con un intervalo de 2 minutos entre muestra y muestra, el mismo que ayudará a que la muestra se seque.
- Adicionar el sistema de solventes en una cuba de vidrio.
- Introducir las placas, hasta que el solvente recorra $\frac{3}{4}$ partes de la placa.
- Retirar las placas y observar al UV.
- Revelar las placas con el reactivo revelador.
- Esperar a que se seque y medir la distancia recorrida del solvente.
- Calcular los Rf, mediante la fórmula:

$$Rf = \frac{\text{distancia recorrida por el compuesto X}}{\text{distancia recorrida por el compuesto Y}}$$

Dónde:

X = soluto

Y = eluyente

Fase estacionaria (adsorbente): Placas con sílica gel 60 F254

Sistema de solventes: Tolueno – Acetato de etilo (93:7)

Reactivo revelador: vainillina caliente

2.5.5 DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD EXPECTORANTE

2.5.5.1 Curva De Calibración

Para obtener la curva de calibración, se preparó una solución de 20mg/ml de rojo fenol; a partir de esta solución se preparó soluciones de diferentes concentraciones, determinando para cada una de ellas el valor de absorbancia.

La relación absorbancia vs concentración debe ser una recta.

2.5.5.2 Ensayo Farmacológico

En el ensayo farmacológico, se utilizó el método de coloración con rojo fenol de la secreción traqueobronquial en ratones (*mus musculus*).

Recordando lo aprendido se utilizó el principio de las 3R (reducción, refinamiento y reutilización), se realizaron 3 repeticiones para verificar la reproducibilidad y se valide la investigación. Se necesitan 3 animales por cada tratamiento, los mismos que son 7 incluido el control positivo, y un ratón que se utilizó como blanco. En total se necesitan 22 animales de experimentación.

- ACLIMATACIÓN

Aislamiento de los ratones una semana previo a la experimentación.

Peso de los ratones: 38-40g.

Edad: Dos meses

Temperatura: 19°C

- DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS

Grupo blanco: 1 ratón

Grupo positivo: 3 ratones

Grupos experimentales: 18 ratones, divididos en grupos de 3 para cada tratamiento.

- TRATAMIENTO

Blanco: lavar la tráquea del ratón durante 30 minutos en 1mL de solución salina. Adicionar 0.1 ml de solución de NaOH 1M. La concentración de rojo fenol se determina espectrofotométricamente utilizando una longitud de onda de 560 nm.

Control positivo: administrar Bromhexina 8 mg/120mL por vía oral en volumen de 0,5 ml por cada 30g de peso corporal de ratón + rojo fenol 500 mg/Kg por vía intraperitoneal (0.5 ml/20g de peso corporal del ratón).

- GRUPOS EXPERIMENTALES

Extracto de plantas: administrar el extracto a la dosis de 100g de planta /100 ml por vía oral, en un volumen de 0.4 ml por cada 20g del peso corporal del ratón+rojo fenol 500 mg/Kg por vía intraperitoneal (0.5 ml/20g de peso corporal del ratón).

Pasado los 30 minutos de la administración del rojo fenol sacrificar los animales con una sobredosis de tiopental sódico y proceder a la disección de la tráquea. Cada tráquea lavar durante 30 minutos en 1mL de solución salina.

Adicionar 0.1 ml de solución de NaOH 1M a cada tubo que presenta la muestra. La concentración de rojo fenol se determina espectrofotométricamente utilizando una longitud de onda de 560 nm. Se necesita un blanco, el mismo que está compuesto de 1mL de solución de NaCl al 0,9% y 0,1 ml de NaOH 1M.

2.5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos expresados como desviación estándar, fueron procesados de forma estadística con los análisis de varianza (ANOVA o ADEVA), seguidos de la prueba de Tukey, usando un nivel de significación $p < 0,005$. El incremento de la concentración de rojo fenol fue determinado al comparar con el valor medio de la concentración de rojo fenol presente en cada tratamiento (extracto de plantas).

CAPÍTULO III

2 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN ORGANOLÉPTICA

CUADRO No 1. DESCRIPCIÓN ORGANOLÉPTICA DE LOS EXTRACTOS ALCOHÓLICOS.LABORATORIO DE PRODUCTOS NATURALES.FACULTAD DE CIENCIAS.EPOCH.RIOBAMA. MAYO 2013.

PLANTA	COLOR	OLOR	SABOR	ASPECTO
ISO	Café rojizo pardo	Herbal	Amargo (++)	Transparente
JACARANDA	Café rojizo pardo	Aromático dulce	Amargo (+)	Transparente
JENGIBRE	Amarillo claro	Aromático característico	Picante (++)	Transparente
MARRUBIO	Amarillo fuerte	Herbal	Amargo (+)	Turbio
MOLLE	Anaranjado	Herbal	Normal	Turbio
ROMERO	Café rojizo pardo	Aromático característico	Amargo(+)picante	Transparente

(+): Presencia positiva (++): Presencia mediana (+++): Presencia abundante

Los resultados organolépticos en el Cuadro No 1, muestran el olor, color, sabor y aspecto característicos de cada planta.

3.2 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS EXTRACTOS

CUADRO No 2. PRUEBAS FÍSICO- QUÍMICAS DE LOS EXTRACTOS.ALCOHÓLICOS LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL. EPOCH. RIOBAMBA. MAYO 2013.

PLANTA	pH	ÍNDICE DE REFRACCIÓN	DENSIDAD RELATIVA (g/ml)
ISO	5,01	1,348	1,003
JACARANDA	4,97	1,362	1,005
JENGIBRE	5,89	1,351	0,971
MARRUBIO	5,66	1,348	0,978
MOLLE	4,79	1,360	0,988
ROMERO	5,28	1,366	0,974

El pH determinado fue el siguiente: El MOLLE (*Schinus molle L.*)(4,79), ISO (*Dalea coerulea*), (5,01) JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*) (4,97), JENGIBRE (*Zingiber officinale*) (5,89), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) (5,28). MARRUBIO (*Marrubium vulgare*) (5,66)

El índice de refracción obtenido fue: Iso (*Dalea coerulea*) (1,348), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) (1,362), Jengibre (*Zingiber officinale*) (1,351), Marrubio (*Marrubium vulgare*)(1,348), Molle (*Schinus molle L.*)(1,360), Romero (*Rosmarinus officinalis*) (1,366).

La densidad relativa fue: Iso (*Dalea coerulea*)(1,003 g/ml), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) (1,005 g/ml), Jengibre (*Zingiber officinale*)(0,971 g/ml), Marrubio (*Marrubium vulgare*)(0,978 g/ml), Molle (*Schinus molle L.*)(0,988 g/ml), Romero (*Rosmarinus officinalis*)(0,974 g/ml).

3.3 TAMIZAJE FITOQUÍMICO

CUADRO N° 3 TAMIZAJE FITOQUÍMICO DE LOS EXTRACTOS ALCOHÓLICOS.LABORATORIO DE PRODUCTOS NATURALES.FACULTAD DE CIENCIAS.EPOCH.RIOBAMBA MAYO 2013.

ENSAYO	ISO	JACARANDA	JENGIBRE	MARRUBIO	MOLLE	ROMERO
Sudan III	+	+	+	+	+	+++
Wagner	-	+	+	+++	++	++
Baljet	+	+	++	++	++	++
Boratranger	-	-	-	+	-	++
Liebermann - Buchard	+	+	++	++	++	++
Resinas	-	+	+	+	+	+++
Fehling	-	-	++	-	++	++
Espuma	++	+	+	+	++	+++
Cloruro férrico	+		-	-	++	++
Shinoda	+	++	+++	++	+++	+++
Aceites	+	+	++	+	++	+++

(+): Presencia baja (++) : Presencia moderada (+++) : Presencia alta (-) : Negativo

Los resultados del Cuadro No 3, de los ensayos de Espuma, usados para la identificación de saponinas, y Aceites esenciales, realizados a ISO (*Dalea coerulea*), JACARANDA (*Jacaranda*

mimosifolia) JENGIBRE (*Zingiber officinale*), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*), MARRUBIO (*Marrubium vulgare*), MOLLE (*Schinus molle* L.) proporcionaron resultados positivos. Presumiblemente tienen actividad expectorante, que de acuerdo a la bibliografía, es la propiedad farmacológica que se atribuye a los metabolitos secundarios de saponinas y aceites esenciales.

3.4 CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA

CUADRO No 4. CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA PARA LOS EXTRACTOS DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) Y JENGIBRE (*Zingiber officinale*). LABORATORIO DE PRODUCTOS NATURALES. FACULTAD DE CIENCIAS. ESPOCH. RIOBAMBA MAYO 2013.

MUESTRA	ACEITES ESENCIALES		SAPONINAS	
	Rf Observado	Rf bibliográfico	Rf Observado	Rf bibliográfico
ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i>)	0.26 0.28 0.30	0.25 – 0.45 Cineol	0.2	0.2 Saponinas 0.7 Sapogeninas
JENGIBRE (<i>Zingiber officinale</i>)	0.22 0.23 0.26	0.22 Geraniol	0.23	0.2 Saponinas 0.7 Sapogeninas
				
FOTOGRAFÍA NO 13 CROMATOGRAFÍA DE ACEITES ESENCIALES 1. JENGIBRE (<i>Zingiber officinale</i>) 2. ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i>)		FOTOGRAFÍA NO 14 CROMATOGRAFÍA DE SAPONINAS 1. JENGIBRE (<i>Zingiber officinale</i>) 2. ROMERO (<i>Rosmarinus officinalis</i>)		

El Jengibre (*Zingiber officinale*) en la cromatografía de aceites esenciales presentó valores de Rf = 0.22 presumiendo la posible existencia de butirato de geraniol. Y en cromatografía de saponinas un Rf= 0.23, muy cercano al de saponinas que es de Rf=0.2

El Romero (*Rosmarinus officinalis*) en la cromatografía de aceites esenciales presento el Rf= 0.26, 0.28 y 0.30, los cuales están muy cerca del cineol cuyo Rf = 0.25 – 0.45. En saponinas se observó el Rf de Rf=0.2, indicativo de la presencia de saponinas.

3.5 ENSAYO FARMACOLÓGICO

3.5.1 CURVA DE ROJO FENOL

CUADRO No 5. CURVA DE CALIBRACIÓN DE ROJO FENOL. LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL.FACULTAD DE CIENCIAS.EPOCH.RIOBAMBA.MAYO 2013

CONCENTRACION	ABSORBANCIA
0,2	0,010
0,4	0,020
0,6	0,040
0,8	0,050
1,0	0,060
1,2	0,070
1,4	0,090

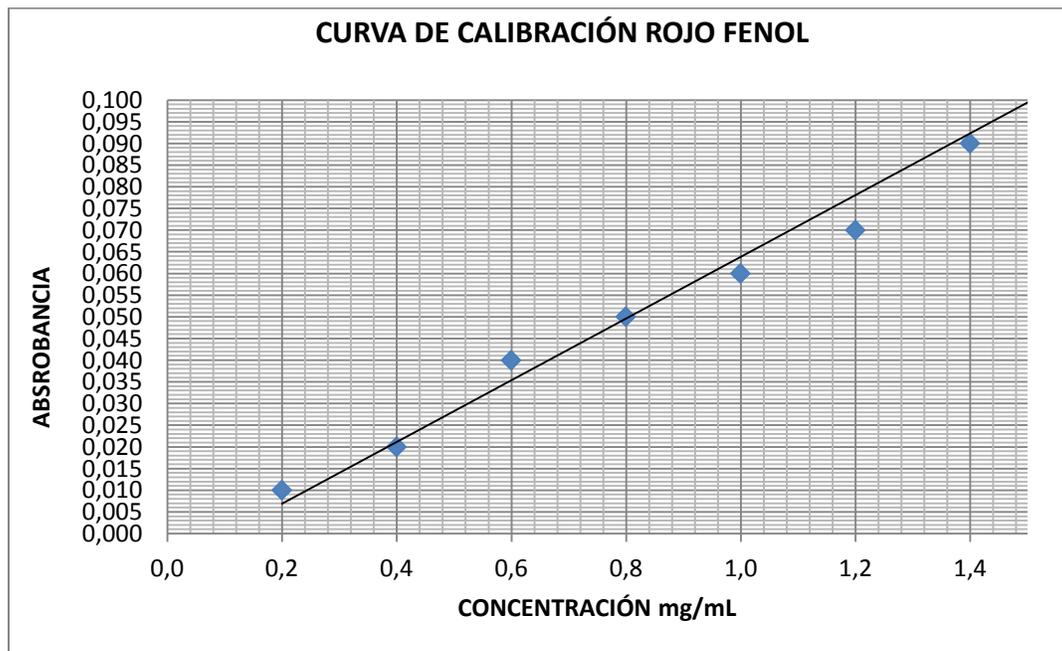


GRÁFICO No 1. CURVA DE CALIBRACIÓN. ABSORBANCIA VS CONCENTRACIÓN DE ROJO FENOL.LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL.FACULTAD DE CIENCIAS.EPOCH.RIOBAMBA. MAYO 2013.

La curva de la concentración de rojo fenol observada en el Gráfico N° 1, es el paso de referencia del ensayo farmacológico, ya que mediante esta podemos determinar, la concentración de rojo fenol presente en las secreciones traqueobronquiales de los ratones (*mus musculus*). Las ordenadas al origen en todos los datos son positivas, lo cual hace que no se pueda obtener valores de concentraciones negativas en el ensayo realizado.

3.5.2 CONCENTRACIÓN DE ROJO FENOL PARA CADA TRATAMIENTO

CUADRO N°6 CONCENTRACIÓN DE ROJO FENOL (mg/mL) SECRECIONES TRARQUEOBRONQUIALES DE RATONES (*Mus musculus*) .BIOTERIO.FACULTAD DE CIENCIAS.ESPOCH.RIOBAMBA.MAYO 2013.

TRATAMIENTOS	ABSORBANCIA	CONCENTRACIÓN mg/mL
BLANCO	0	0
CONTROL POSITIVO (Bromhexina)	0,054	0,85
JACARANDA(<i>Jacaranda mimosifolia</i>)	0,010	0,24
MOLLE(<i>Schinus molle L.</i>)	0,038	0,38
ISO(<i>Dalea coerulea</i>)	0,021	0,40
MARRUBIO(<i>Marrubium vulgare</i>)	0,022	0,41
JENGIBRE(<i>Zingiber officinale</i>)	0,036	0,63
ROMERO(<i>Rosmarinus officinalis</i>)	0,037	0,64

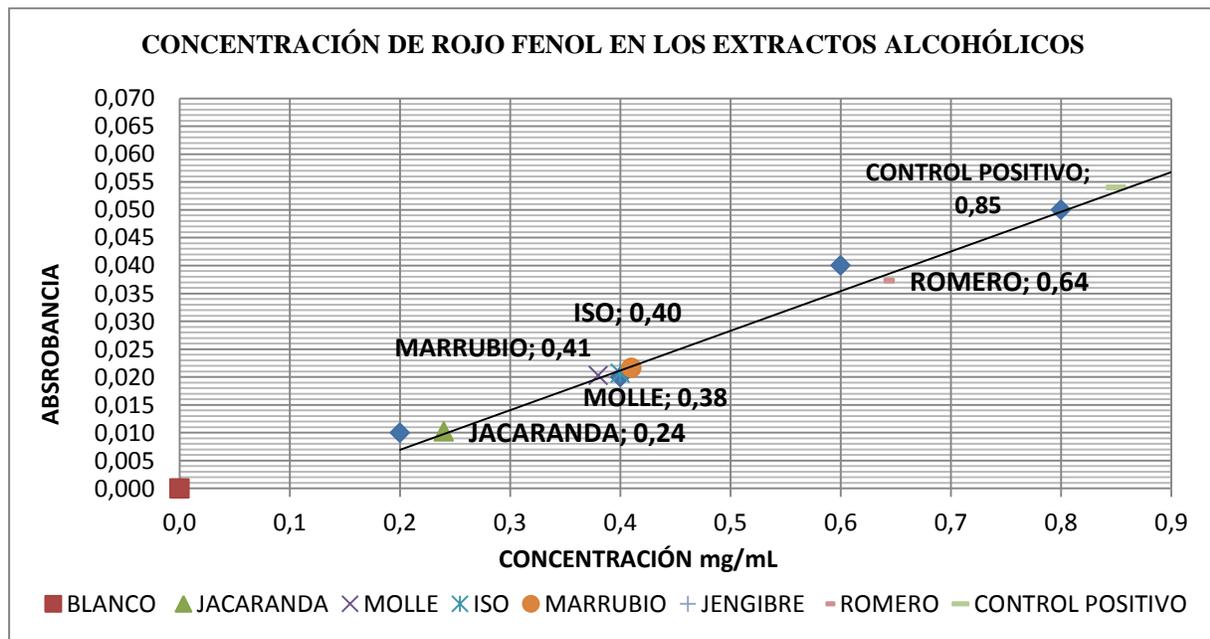


GRÁFICO N° 2 CONCENTRACIÓN DE ROJO FENOL EN EXTRACTOS ALCOHÓLICOS.LABORATORIO DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL.FACULTAD DE CIENCIAS.ESPOCH.RIOBAMBA. MAYO 2013.

Después del lavado traqueobronquial, se obtuvo la absorbancia de cada extracto alcohólico, y mediante la interpolación, en la curva de calibración previamente realizada; la concentración de rojo fenol en las secreciones traqueobronquiales, encontradas, fueron las siguientes; Bromhexina 0,85 mg/mL, Romero (*Rosmarinus officinalis*) 0,620 mg/ml; Marrubio (*Marrubium vulgare*) 0,41 mg/mL, Jengibre (*Zingiber officinale*) 0,63 mg/mL, Iso(*Dalea coerulea*) 0,40 mg/mL, Molle (*Schinus molle L.*), 0.380 mg/ml y Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) 0,24 mg/mL

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.6.1 ANÁLISIS ANOVA

CUADRO No 7. ANÁLISIS DE ANOVA A LOS RESULTADOS DEL ENSAYO FARMACOLÓGICO. EXCELL. RIOBAMBA. JULIO 2013.

VARIABLES	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Fisher		
				calculada	0,05	0,01
Total	20	0,79				
PLANTA	6	0,79	0,13	9129,15	2,85	4,46
Jacaranda vs Control	1	0,57	0,57	39533,83	4,60	8,86
Molle vs Control	1	0,34	0,34	23620,96	4,60	8,86
Iso vs Control	1	0,31	0,31	21680,36	4,60	8,86
Marrubio vs Control	1	0,30	0,30	20741,25	4,60	8,86
Jengibre vs Control	1	0,08	0,08	5499,50	4,60	8,86
Romero vs Control	1	0,07	0,07	4731,35	4,60	8,86
Error	14	0,00	0,00	0,00	0,00	
CV %			0,75			
Media			0,51			

El análisis estadístico de varianza ANOVA, indica que no existe variación entre los datos obtenidos.

3.6.2 PRUEBA DE TUKEY

CUADRO No 8. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY AL 5%. RIOBAMBA. JULIO 2013.

TRATAMIENTO	MEDIA	RANGO
Control Positivo Bromhexina	0,857	a
Jacaranda(<i>Jacaranda mimosifolia</i>)	0,240	e
Molle(<i>Schinus molle L.</i>)	0,380	d
Iso(<i>Dalea coerulea</i>)	0,400	c
Marrubio(<i>Marrubium vulgare</i>)	0,410	b
Jengibre(<i>Zingiber officinale</i>)	0,627	a
Romero(<i>Rosmarinus officinalis</i>)	0,643	a

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0.05)

3.6.3 CONCENTRACIÓN ROJO FENOL EN CADA EXTRACTO

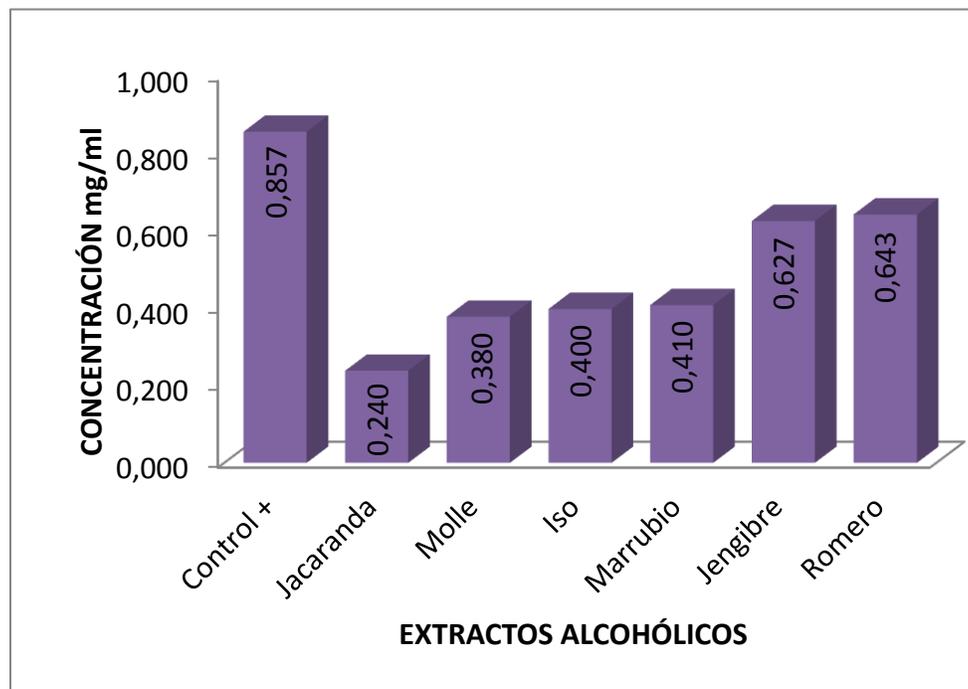


GRÁFICO No 3. RELACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE ROJO FENOL PRESENTE EN LA SECRECIÓN TRAQUEOBRONQUIAL DE LOS RATONES MEDIANTE EL USO DEL PROGRAMA .RIOBAMBA. MAYO 2013.

El análisis estadístico Tukey $P < 0.05$, indica que la Bromhexina (control positivo) presenta la mayor actividad expectorante al encontrar en la secreción traqueobronquial 0,857 mg/mL de rojo

fenol, el cual no difiere significativamente de las concentraciones encontradas en Romero (*Rosmarinus officinalis*) 0,620 mg/ml, y Jengibre (*Zingiber officinale*) 0,63 mg/mL, y el Marrubio (*Marrubium vulgare*)0,41 mg/mL, ,Iso(*Dalea coerulea*) 0,40 mg/mL, Molle (*Schinus molle L.*), 0.380 mg/ml y Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*)0,24 mg/mL, difieren significativamente respecto a la Bromhexina.

CAPITULO IV

4 CONCLUSIONES

1. Los valores de pH de aceites esenciales y saponinas estan en un rango de 5 -6. El pH obtenido de los extractos de ISO (*Dalea coerulea*), JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*) JENGIBRE (*Zingiber officinale*), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*), MARRUBIO (*Marrubium vulgare*), MOLLE (*Schinus molle L.*), fue en un rango de 4 a 6.
2. Los ensayos fitoquímicos corroboraron la existencia de los metabolitos secundarios, saponinas y aceites esenciales, entre otros, en los extractos de ISO (*Dalea coerulea*), JACARANDA (*Jacaranda mimosifolia*) JENGIBRE (*Zingiber officinale*), ROMERO (*Rosmarinus officinalis*), MARRUBIO (*Marrubium vulgare*), MOLLE (*Schinus molle L.*)
3. Los extractos alcohólicos de las plantas estudiadas se encontró las siguientes concentraciones de rojo fenol: Romero (*Rosmarinus officinalis*). 0.65mg/mL , Marrubio (*Marrubium vulgare*)0.41 mg/mL, Jengibre (*Zingiber officinale*), 0.63 mg/mL; el Iso (*Dalea coerulea*), 0.40 mg/mL, el Molle (*Schinus molle L.*), 0.38 mg/mL y Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), 0.240 mg/mL de rojo fenol en las secreciones traqueobronquiales de los ratones (*Mus musculus*)
4. La concentración de rojo fenol encontrada en la secreción traqueobronquial con Bromhexina fue de 0,86 mg/mL de rojo fenol.

5. De acuerdo al análisis estadístico de ANOVA y posteriormente el de TUKEY al 5 %, los extractos que tienen actividad expectorante comparados con el uso de la Bromhexina son Romero (*Rosmarinus officinalis*)0.65mg/mL y Jengibre (*Zingiber officinale*) 0.63 mg/mL.

6. De acuerdo al análisis de TUKEY, Marrubio (*Marrubium vulgare*)0.41 mg/mL, Iso (*Dalea coerulea*), 0.40 mg/mL, el Molle (*Schinus molle L.*), 0.38 mg/mL y Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), 0.240 mg/mL, no tienen actividad expectorante.

CAPITULO V

5 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la identificación, aislamiento, cuantificación de los compuestos responsables de la actividad expectorante de forma específica para cada planta. Esto permitirá tener conocimientos efectivos y eficaces sobre los metabolitos responsables de dicha acción farmacológica.
2. Realizar los ensayos farmacológicos, a diferentes concentraciones, permitiendo de esta manera, tener datos más específicos de la acción expectorante de cada planta.
3. Es recomendable realizar el estudio farmacológico, mediante el uso colorimétrico de rojo fenol, usado como control positivo otro fármaco diferente a la Bromhexina, para así tener un estudio comparativo más efectivo y eficaz.
4. El uso de concentraciones altas, provoca efectos no beneficiosos en el ratón, por lo tanto la preparación de la solución de rojo fenol, debe ser preparada a concentraciones bajas.
5. Utilizar distintos sistemas de solventes en las cromatografías, para obtener resultados efectivos en cada caso.

CAPITULO VI

6 RESUMEN

La determinación de la actividad expectorante, se realizó en los extractos alcohólicos de seis plantas; Molle (*Schinus molle L.*), Iso (*Dalea coreulea*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), Jengibre (*Zingiber officinale*), Romero (*Rosmarinus officinalis*), Marrubio (*Marrubium vulgare*). El rojo fenol fue la sustancia usada como referencia en el ensayo farmacológico; para encontrar colorimétricamente la concentración rojo fenol en las secreciones traqueobronquiales de los ratones (*Mus musculus*). Se preparó una solución de rojo fenol (20mg/ml), la cual fue administrada a los ratones (*Mus musculus*), vía intraperitoneal, seguido del extracto de cada planta, vía oral. Después de treinta minutos se extrajeron las tráqueas y se lavó durante cinco minutos con suero fisiológico e hidróxido de sodio (NaOH 1N) en proporciones (1:9). Inmediatamente se llevaron las muestras al UV para su lectura, a una longitud de onda de 560 nm, utilizando como blanco el hidróxido de sodio (NaOH 1N). La concentración de rojo fenol encontrada en la secreción traqueobronquial con Bromhexina fue de 0,86 mg/mL de rojo fenol; mientras que la de los extractos alcohólicos de las plantas estudiadas fueron Romero (*Rosmarinus officinalis*). 0.65mg/mL, Marrubio (*Marrubium vulgare*) 0.41 mg/mL, Jengibre (*Zingiber officinale*), 0.63 mg/mL; el Iso (*Dalea coerulea*), 0.40 mg/mL, el Molle (*Schinus molle L.*), 0.38 mg/mL y Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), 0.240 mg/mL de rojo fenol en las secreciones traqueobronquiales de los ratones (*Mus musculus*). Los análisis estadísticos de Anova y Tukey determinó que Romero (*Rosmarinus officinalis*), Jengibre (*Zingiber officinale*), tienen actividad expectorante; mientras que Marrubio (*Marrubium vulgare*), Iso (*Dalea coerulea*), Molle (*Schinus molle L.*), y Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), carecen de actividad expectorante.

SUMMARY

SUMMARY

The expectorant activity, were determined in six plants alcoholic extracts: Molle (*Schinus molle L.*), Iso (*Dalea coreulea*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), Ginger (*Zingiber officinale*), Romero (*Rosmarinus officinalis*), Marrubio (*Marrubium vulgare*). The phenol red was the substance used as reference in the drug test. To find colorimetrically concentration Phenol Red secretion in traqueo bronchial mice. (*Mus musculus*), We prepared a solution of phenol red (20mg/mL), which was administered to mice (*Mus musculus*), via intraperitoneal, followed by the summary of each plant, orally. After thirty minutes, the tracheae was extracted and washed for five minutes with normal saline and sodium hydroxide (NaOH 1N in proportions). (1:9). Immediately, we took samples to the UV Reading, at a wavelength of 560 nm, used as the sodium hydroxide (NaOH 1N) soft. The concentration of Phenol Red found in the traqueo bronchial secretion with Bromhexine was de 0,86 mg/mL of phenol red; while that of the alcoholic extracts of the plant studied were Romero (*Rosmarinus officinalis*). 0.65mg/mL, Horehound (*Marrubium vulgare*)0.41 mg/mL, Ginger (*Zingiber officinale*), 0.63 mg/mL; The Iso(*Dalea coerulea*), 0.40 mg/mL, Molle (*Schinus molle L.*), 0.38 mg/mL and Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), 0.240 mg/mL of phenol red in tracheo bronchial secretions of mice. (*Mus musculus*). The stadistical analysis of Anova and Tukey determined that Romero (*Rosmarinus officinalis*), Ginger (*Zingiber officinale*), have expectorant activity; While horehound (*Marrubium vulgare*), Iso(*Dalea coerulea*), , Molle (*Schinus molle L.*), and Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) lack expectorant activity. Extracts from Romero (*Rosmarinus officinalis*), Ginger (*Zingiber officinale*); they can be used as expectorants in the pharmaceutical industry.

The study of the extracts mentioned above, is recommended using different concentrations, in order to obtain best results.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, J. Tratado de fitofármacos y nutracéuticos., Buenos aires – Argentina. Corpus. 2004, pp. 80-82; 451-456; 674-678.

ARANGO, M. Plantas Medicinales: botánica de interés médico., Bogotá – Colombia. 2006, pp. 283-286.

ARANGO, M. Plantas Medicinales: botánica de interés médico., Bogotá – Colombia. 2006, pp. 283-286.

BETÉS, M. Farmacología para Fisioterapeutas., Médica Panamericana. 2008, pp. 123-136.

CARDENAS, M. Manual de Plantas de Bolivia., 2ª ed., Cochabamba- Bolivia. Los Amigos del Libro. 1989, pp. 327.

CIRES, M., VERGARA, E. Guía terapéutica para la atención primaria de salud en Cuba., La Habana - Cuba: José Martí. 1995, pp.23-25.

COTILLO, P. Atención Farmacéutica Bases Farmacológicas. Lima-Perú. Fondo Editorial de UNMSM. 2004, pp. 217 -219.

CUADRO NACIONAL DE MEDICAMENTOS BÁSICOS 9na. REVISIÓN. Ecuador. Consejo Nacional De Salud. 2013.

<http://www.conasa.gob.ec/>

2014-06-02

CROMATOGRAFÍA EN CAPA FINA

<http://www.uam.es/docencia/jppid/documentos/practicas/actuales/guion-p6.html>

2014-06-09

DALEA COERULEA

<http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/?controlador=ShowObject&accion=show&id=311515.html>

2014-06-05

ESPECTROFOMETRÍA: ESPECTROS DE ABSORCIÓN Y CUANTIFICACIÓN COLORIMÉTRICA DE BIOMOLÉCULAS

http://www.uco.es/dptos/bioquimicabiolmol/pdfs/08_ESPECTROFOTOMETR%C3%DA.html

2014-06-10

EXTRACTOS VEGETALES. Génesis.2013

<http://www.sanopordentro.com/extractos-vegetales.html>

2014-06-06

FITOTERAPIA. Sáname. 2008.

<http://sanamecolombia.com/fitoterapia.html>

2014-06-03

FLORES, R. Atlas de Plantas Medicinales y Curativas., 2ª ed., Madrid- España. 1998, pp. 90-94.

FLÓREZ, J. Farmacología Humana., 3ª ed., Barcelona-España.Masson. 1998, pp. 721-729.

FONNEGRA, R. et al. Plantas Medicinales aprobadas en Colombia., Bogotá – Colombia. Universidad de Antioquia. 2007, pp. 129-130; 150-152; 179-181.

INTRODUCCIÓN A LA FITOTERAPIA. Dr. Pedro Bravestrello. 2010.

[http:// www.ohani.cl/hierbas.htm](http://www.ohani.cl/hierbas.htm)

2014-03-20

JENGIBRE

www.mercanet.cnp.go.cr/nutrijengibre.htm

2014-05-19

JOVER, B. et al. Generalidades sobre los grupos terapéuticos para auxiliares de farmacia., Sevilla-España. 2006, pp. 83-108.

KOROLKOVAS, A.BURCKHALTER, J. Compendio esencial de química farmacéutica., Barcelona-España. Reverté. 1983, pp. 198-204.

KUKLINSKI, C. Farmacognosia. Estudio de las drogas y Sustancias medicamentosas de origen natural., Barcelona- España. Omega. 2000, pp. 89-93

MARRUBIO Luisa García Padilla. 2013.

<http://www.biomanantial.com/marrubio-p-404-es.html>

2014-06-03

MOLLE. Vida y la Salud. 2013

<http://www.meiqe.com/el-molle>

2014-06-05

MOLLE

http://www.peruecologico.com.pe/flo_molle_1.htm

2014-06-05

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Bases técnicas para las recomendaciones de la OPS/OMS sobre el tratamiento de la neumonía en el nivel primario de salud. Ginebra: OMS, 1996, pp. 21-23.

PAMPLONA, J. Enciclopedia de las Plantas Medicinales., 2a ed., Buenos Aires- Argentina. Safeliz. 2006, pp. 365- 368.

PAZ Y MIÑO P. Proyecto de Factibilidad para la exportación de Jengibre al mercado estadounidense. Ingeniera en comercio exterior e integración. (Tesis), (Ing. Com. Ext.). Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias Económicas y Negocios, Escuela de comercio exterior e integración. Quito- Ecuador. 2006, pp. 19-31

PLANTAS DE SOMBRA

<http://herbario-comunero.wikispaces.com/Plantas+de+Sombra>
201-05-30

PLANTAS MEDICINALES

<http://www.plantas-medicinales.es/marrubio-propiedades-y-usos/>
2014-06-08

PLANTAS QUE CURAN.2011

<http://www.plantasquecuran.com/plantas-medicinales/romero.html>
2014-06-07

PROPIEDADES DEL ROMERO. Botanical On-Line. 2012.

<http://www.botanical-online.com/romero.html>
2014-06-04

RATÓN DE LABORATORIO

<http://newsmov.com/raton-de-laboratorio.html>

2014-05-30

ROJO FENOL. 2012

http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article_101285.html

2014-06-04

RYMAN, D. Aroma terapia., Barcelona-España.Kairós. 1995, pp. 123-124; 192-194.

SALAZAR., R., Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina., San José - Costa Rica., Danida. 2001, pp. 146-147.

TAXONOMÍA DE JACARANDA

<http://www.hondurassilvestre.com/search/taxa/taxa.aspx?tsn=34319>

2014-05-30

VALCÁRCEL, M. Las Plantas Medicinales.

http://www.dsalud.com/fitoterapia_numero17.htm

201-05-30

WAGNER, H. BLADT, S. Plant drug analysis.A Thin layer chromatography atlas., 2ª ed., Berlín - Alemania. Springer- Verlag. 1996, pp. 178, 209, 296- 300.

WEST, S. Y OTROS. Química Analítica., +-7a ed., México-DF MÉXICO. 1997, pp.619.

CAPITULO VIII

8 ANEXOS

ANEXO No1. TAMIZAJE FITOQUÍMICO



ENSAYO DE ESPUMA



ENSAYO DE ACEITES

ANEXO No 2. PRUEBAS FÍSICO – QUÍMICAS DE LOS EXTRACTOS



DETERMINACIÓN DE pH



ÍNDICE DE REFRACCIÓN

ANEXO No 3. ENSAYO FARMACOLÓGICO



ACLIMATACIÓN



CONTROL POSITIVO BROMHEXINA



SOLUCIÓN DE ROJO FENOL



LAVADO TRAQUEOBRONQUIAL

ANEXO No 4. CUADRO NACIONAL DE MEDICAMENTOS BÁSICOS. NOVENA REVISIÓN.2013

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	FORMA FARMACÉUTICA	C*	N.A. *		
				I	II	III
R01	PREPARADOS DE USO NASAL					
R01A	DECONGESTIVOS Y OTROS PREPARADOS NAALES PARA USO TÓPICO					
R01AD	Corticosteroides					
R01AD09	Mometasona	Líquido-inhalación nasal	50 mcg	x	x	x
R03	AGENTES CONTRA PADECIMIENTOS OBSTRUCTIVOS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS.					
R03A	ADRENÉRGICOS INHALATORIOS					
R03AA	Agonistas de receptores adrenérgicos alfa y beta					
R03AA01	Epinefrina(adrenalina) racémica	Líquido para nebulización.	22.5 mg/ml (2.25%)	x	x	x
R03AC	Agonistas selectivos de receptores beta-2 adrenérgicos					
R03AC02	Salbutamol	Líquido para nebulización.	5 mg/ml	x	x	x
		Líquido para inhalación	0.1 mg/dosis	x	x	x
R03B	OTROS AGENTES CONTRA PADECIMIENTOS OBSTRUCTIVOS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS, INHALATORIOS					
R03BA	Glucocorticoides					
R03BA01	Beclometasona	Líquido para inhalación	50-250 mcg	x	x	x
R03BB	Anticolinérgicos					
R03BB01	Ipratropio bromuro	Líquido para inhalación	0.02mg/dosis	x	x	x
		Líquido para nebulización	0.25 mg/ml	x	x	x
R03BB04	Tiotropio bromuro	Sólido para inhalación	25mcg	x	x	x
R03	AGENTES CONTRA PADECIMIENTOS OBSTRUCTIVOS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS					
R03D	OTROS AGENTES CONTRA PADECIMIENTOS OBSTRUCTIVOS DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS, INHALATORIAS PARA USO SISTÉMICO					
R03D A	Xantinas					
R03DA05	Aminofilina	Líquido parenteral	25 mg/ml		x	x
R05	PREPARADOS PARA LA TOS Y EL RESFRÍO					
R05C	EXPECTORANTES.EXCL.COMBINACIONES CON SUPRESORES DE LA TOS					
R05CB	Mucolíticos					
R05CB01	Acetilcisteína	Líquido para inhalación	300 mg		x	x
R05CB13	Dornasaα-desoxirribonucleasa	Líquido para inhalación	2.5mg/2.5ml		x	x
R06	ANTIISTAMÍNICOS PARA USO SISTÉMICO					
R06A	ANTIISTAMÍNICOS PARA USO SISTÉMICO					
R06AA	Aminoalquil éteres					
R06AA02	Difenhidramina	Sólido oral	50 mg	x	x	x
		Líquido oral	10 mg/5ml	x	x	x
		Líquido parenteral	50 mg/ml	x	x	x
R06AX	Otros antihistamínicos para uso sistémico					
R06AX13	Loratadina	Sólido oral	10 mg	x	x	x
		Líquido oral	5 mg/5ml	x	x	x
R07	OTROS PRODUCTOS PARA EL SISTEMA RESPIRATORIO					
R07A	OTROS PRODUCTOS PARA EL SISTEMA RESPIRATORIO					
R07AA	Surfactantes pulmonares					
R07AA02	Fosfolípidos naturales	Líquido intratraqueal	200 mg/8 ml		x	x

 FUENTE:<http://consas.gob.ec/phocadownload/cnmb9na/CNMB9na.REVversionfinal9-X-2013.pdf>