

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIESPASMODICA IN VITRO DE:
Hojas de Sida rhobifolia (escobillo); hojas de Vernonia leiocarpa
(siquinay); hojas de Ricinus
Comunis (higuerillo).

INFORME DE TESIS

Presentado por:

CELIA PATRICIA ALMENGOR CORZO

Para optar al título de:

QUIMICO FARMACEUTICO

Guatemala, noviembre de 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA

Edificio "T-12"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

DL
OK
T(660)RF

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

DECANO	LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR
SECRETARIA	LICDA. ELEONORA GAITAN IZAGUIRRE
VOCAL I	LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GALVEZ
VOCAL II	LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	LIC. MIGUEL ORLANDO GARZA SAGASTUME
VOCAL IV	BR. JORGE LUIS GALINDO AREVALO
VOCAL V	BR. EDGAR ANTONIO GARCIA DEL POZO

/bid

INDICE

1.	RESUMEN	01
2.	INTRODUCCION	02
3.	ANTECEDENTES	03
4.	JUSTIFICACIONES	04
5.	OBJETIVOS	05
6.	HIPOTESIS	06
7.	MATERIALES Y METODOS	07
8.	RESULTADO Y DISCUSION	13
9.	CONCLUSIONES	24
10.	RECOMENDACIONES	25
11.	BIBLIOGRAFIA	26
12.	ANEXOS	29

DEDICO ESTA TESIS

A DIOS

A MIS PADRES

Lic. Walter Almengor Alvarez
Licda. Estela Corzo de Almengor

A MIS HERMANOS

Walter, Sergio, Karem,
Edwin y Nancy.

A MIS ABUELITAS

Clemencia Flores Viuda de Corzo.
Carmen Almengor Rosal.

A MIS SOBRINITOS

A MIS AMIGAS

Caudia, Julieta y Silvia.

A

José Antonio Guan.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MIS PADRES por su gran amor.

A MIS HERMANOS Sergio y Karem por su amor y apoyo.

A DOCTORA Amarillis Saravia Gómez por su valiosa y acertada
sesoría en el presente trabajo.

1. RESUMEN

El presente estudio farmacológico se efectuó con el objeto de validar científicamente el uso popular de las hojas de Sida Rhombifolia (escobillo), Vernonia leiocarpa (sinquinay), Ricinus Communis (higuerillo).

Se realizó una investigación bibliográfica de las plantas, se procedió a su recolección, identificación botánica y herborizado. Luego se realizaron las preparaciones de las infusiones, y se ensayaron según indica el método para el estudio de la actividad antiespasmódica *in vitro*, según Magnus y Cohen, utilizando el duodeno aislado de rata.

Los ensayos no se realizaron con las seis concentraciones, que se hacen referencia en el diseño, ya que en base al estudio que se realizó, se obtuvieron resultados que indican que ninguna de las tres plantas presentan actividad antiespasmódica; por el contrario presentan una actividad espasmogénica.

Se tenía planificado hacer una evaluación de la curva dosis respuesta, sin embargo por el tipo de resultados ya no fue necesario.

I. INTRODUCCION

La gran variedad de plantas que posee Guatemala y el frecuente uso popular de las mismas, hace que tengan gran valor todas las investigaciones que se realizan con el propósito de determinar si las plantas tienen los efectos que se les atribuye.

Por lo anterior, el principal objetivo del presente trabajo de investigación es dar respaldo científico al uso popular de tres plantas consideradas como medicinales, a las cuales se les adjudica la propiedad de antiespasmódica, siendo estas: *Sida rhombifolia* (escobillo), *Vernonia leiocarpa* (sinquinay), *Ricinus comunis* (higuerillo) utilizando para la evaluación el método de Magnus y Cohen que utiliza el duodeno aislado de rata comparándose con la actividad de sustancias antiespasmódicas de referencia, siendo en este caso la Atropina y Papaverina.

3. ANTECEDENTES

Los estudios farmacológicos realizados sobre la evaluación de plantas consideradas popularmente como antiespasmódicas son varios, pero ninguno incluye las tres plantas a considerar en el presente estudio. (2, 3, 4, 7, 9).

La bibliografía referente al uso medicinal que se le da a las hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de Ricinus communis (higuerillo), hojas de Vernonia leiocarpa (sinquinay) en diferentes países del mundo, nos indica solamente usos populares, descripción botánica de la planta sus familias, origen y distribución, pero no menciona estudios farmacológicos sobre la acción antiespasmódica que se cree poseen las hojas de dichas plantas (11, 13, 14).

De el Ricinus communis (higuerillo), en América, las Bahamas, México, Guatemala y Jamaica encontramos que reportan usos populares como tónico para infantes y nuevas mamás, reumatismo y baños para hemorroides, en Venezuela se reporta como diurético, y antialgíco (8, 11). También se reporta el uso popular de las hojas y la raíz para quitar cólicos (8, 13).

En las revistas sobre las plantas medicinales del departamento de Alta Verapaz se menciona el uso del escobillo para quitar el deseo de tomar alcohol, como un potente expectorante y para cólicos (4, 13).

Se reporta el uso de las hojas de Sida rhombifolia en Venezuela, Brasilia, Costa Rica, Guatemala y Berlín para curar la

gonorrea, como enema intestinal; para las hemorroides, para controlar la diarrea en infantes, y para la tuberculosis.

Las semillas del ricinus communis son tóxicas mortales, debido a la presencia de resina; siendo suficientes de 6 a 10 semillas para matar a una persona. Entre los componentes Químicos de la hoja están: ácido gálico, acetato sapogenina, esteroídica, las semillas contienen lípidos prótidos, glúcidos, esteroides, vitaminas recinas, encimas; el aceite de ricino, contiene hasta un 87 % en glicéridos del ácido ricinólico, complementándose con glicéridos de ácidos grasos, las semillas además contienen proteínas y ricina (13).

4. JUSTIFICACIONES

Actualmente no se encuentran antecedentes de estudios científicos que respalden el uso popular de las hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de ricinus communis (higuerillo), y hojas de vernonia leiocarpa (sinquinay), como antiespasmódicos por lo que, se hace necesario validar el uso popular que se les atribuye a estas plantas y proporcionar una base científica que justifique su uso como tal, comprobando si poseen o no las propiedades medicinales atribuidas.

En Guatemala por ser un país de costumbres ancestrales y populares y que cuenta con abundante y rica flora, propicia el desarrollo de la medicina tradicional siendo muchas las personas que recurren a las plantas medicinales como una opción terapéutica.

5. OBJETIVOS

5.1 Generales

- 5.1.1 Validar el uso popular de las plantas medicinales en Guatemala.
- 5.1.2 Proporcionar información que sirva de base a futuras investigaciones que se realicen sobre plantas.

5.2 Específicos

- 5.2.1 Evaluar la acción antiespasmódica *in vitro* de las hojas de *Sida rhombifolia* (escobillo), hojas de *Ricinus communis* (higuerillo), y hojas de *Vernonia leiocarpa* (singuinay).
- 5.2.2 Identificar las plantas a estudiar por un experto en botánica.
- 5.2.3 Justificar científicamente el uso popular de las hojas de *Sida rhombifolia* (escobillo), hojas de *Ricinus communis* (higuerillo), y hojas de *Vernonia leiocarpa* (singuinay) como espasmódicos.
- 5.2.4 Evaluar la atoxicidad (DL 50) de las hojas de *Sida rhombifolia* (escobillo), hojas de *Ricinus communis* (higuerillo), y hojas de *Vernonia leiocarpa* (singuinay).

6. HIPOTESIS

Las infusiones de hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de Ricinus Communis (higuerillo), y hojas de Vernonia leiocarpa (sinquinay) poseen acción antiespasmódica in vitro, no presentan toxicidad aguda (DL 50).

7. MATERIALES Y METODOS

7.1 Universo de trabajo:

Muestras de tres especies de plantas consideradas popularmente antiespasmódicas: hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de Vernonia leiocarpa (sinquinay), y hojas de Ricinus communis (higuerillo) recolectadas en su habitat natural.

7.2 Medios Recursos Humanos

Autora del trabajo: Celia Patricia Almengor Corzo

Asesora de Tesis: Dra. Amarillis Saravia Gómez

Recursos materiales

Material y equipo de laboratorio

Reactivos químicos

Fármacos espasmogénicos (Acetilcolina y Cloruro de Bario)

Fármacos antiespasmódicos (Atropina y Papaverina)

Fisiógrafo Nihon Kohden y baño de órgano aislados tipo Vallette con cuba de 15 ml

Equipo de disección

Ratas albinas adultas

7.3 Procedimiento

7.3.1 Revisión bibliográfica

7.3.2 Recolección de las tres especies de plantas, por

la autora del trabajo en la ciudad capital. Vernonia leiocarpa (sinquinay), en la Ciudad Universitaria, noviembre 1,993; Sida rhombifolia (escobillo), terreno valdillo, Avenida las Américas zona 14, noviembre 1,993; Recinus Communis (higuerillo), ruta al atlántico Km 5, orilla de la carretera, noviembre de 1,993.

- 7.3.3 Identificación de las especies, por el Ingeniero Agrónomo Juan José Castillo Mont.
- 7.3.4 Herborización, secado y molienda de las hojas de las plantas. Se colocan las muestras recolectadas en hojas de papel periódico y cartón corrugado en un lugar fresco y aireado, al abrigo de la luz solar directa, removiendo periódicamente el material vegetal para evitar su descomposición. La molienda se hace manualmente, guardándose en recipientes herméticos.
- 7.3.5 Preparación de las infusiones acuosas al 10%, así: en un beacker de 120ml pesar 10 gramos de planta seca molida (en agua hirviendo se agrega la planta seca molida, se tapa y se deja reposar hasta enfriamiento, más o menos media hora, luego se filtra con algodón o lienzo limpio, y se concentra según las concentraciones a aplicar.
- 7.3.6 Método: Evaluación de la acción antiespasmódica in vitro de las infusiones de las plantas según el

método de Magnus y Cohen (1904, 1956), en duodeno aislado de ratas. (6)

Principio del método: Comparando los resultados obtenidos frente a los espasmos del intestino aislado, provocados por fármacos parasimpáticomiméticos, es posible determinar la acción antiespasmódica y apreciar cuantitativamente su acción.

Procedimiento: Se utilizan ratas albinas adultas, con un peso aproximado entre 200 y 250 gramos, en ayuno de 24 horas. Se sangran por disección de las carótidas, se toma rápidamente por laparatomía mediana un fragmento de 8 a 10 centímetros de duodeno liberado de su mesenterio (inmediatamente después del esfínter pilórico, que se elimina). Se coloca el fragmento en una caja de Petri, que contiene solución de tyrode (anexo No. 1), a una temperatura de 36.5 grados centígrados para limpiarlo y, se separa un fragmento de 1.5 a 2 centímetros, haciéndole ligaduras flojas. Se lleva a la cuba del baño de órganos aislados de 15ml, tipo Vallete, el cual permanece a una temperatura constante de 36.5 grados centígrados. El intestino separado se deja en reposo durante 20 minutos con varios lavados de solución tyrode; la

experimentación comienza cuando el fragmento de duodeno se estabiliza.

Espasmogénicos: Se utilizan espasmogénicos de referencia, Clorhidrato de Acetilcolina y Cloruro de Bario con el fin de dilucidar el posible mecanismo de acción.

Se ha determinado que la Acetilcolina parasimpaticomimético, estimula la motilidad y tono intestinal por acción muscarínica mientras que el Cloruro de Bario se ejerce su acción directamente sobre el músculo liso.

El Clorhidrato de Acetilcolina a una dosis de 0.9 μ g es capaz de provocar, sobre el duodeno una contracción de 2 a 5 cm sobre el fisiógrafo.

Este ensayo se repite varias veces hasta obtener una respuesta similar a una misma dosis. Se le hacen lavados con solución tyrode a 36 °C y se deja reposar el intestino por aproximadamente 10 minutos entre cada ensayo. Se introduce a la cuba la dosis necesaria de infusión, se deja pasar 30 segundos y se adiciona la dosis arriba indicada de Acetilcolina, se observa y se mide el trazo del fisiógrafo y se procede al cálculo del porcentaje de inhibición. Se utiliza sulfato de Atropina como

fármaco de referencia a una dosis de 0.004 gammas, a esta dosis se contrarresta la acción estimulante colinérgica de la Acetilcolina. El Cloruro de Bario a una dosis de 4 mg produce una concentración similar a la obtenida con Acetilcolina, y como fármaco de referencia es utilizado Clorhidrato de Papaverina a una dosis de 0.02 mg/ml.

7.4 Diseño de la Investigación:

7.4.1 Muestreo: Consiste en demostrar la acción antiespasmódica de tres plantas consideradas como medicinales, seleccionadas convenientemente, para ello se ensayaran 6 concentraciones provenientes de las infusiones de dichas plantas (40, 80, 100, 320, 640, y 1280 mg) repitiendo cada una de ellas por tres veces. A la vez se examinaran los resultados obtenidos con los diferentes fármacos de referencia como lo son Acetilcolina y Cloruro de Bario.

8. RESULTADOS Y DISCUSIONES

El presente trabajo comprendió el estudio de la acción antiespasmódica *in vitro* de las infusiones de *Sida rhombifolia* (escobillo), *Vernonia leiocarpa* (sinquinay), *Ricinus communis* (higuerillo); recolectados en su habitat natural. Las pruebas se realizaron en la primera porción del duodeno aislado de ratas en un baño de órganos y un fisiógrafo.

Para determinar el mecanismo mediado por receptores muscarínicos se usó acetilcolina como agente espasmogénico a dosis de 0.9 gamas, con 100% de contracción y sulfato de atropina como fármacos espasmolíticos que a una dosis de 0.004 gamas contrarresta la acción de la acetilcolina. (Ver tabla No. 1 y Gráfica No. 1).

Para determinar el mecanismo mediado por los receptores musculotrópicos se usó cloruro de bario a dosis de 4 mg como agente espasmogénico y clorhidrato de papaverina como agente espasmolítico que a dosis de 0.02 mg/ml contrarresta la acción del cloruro de bario. (Ver tabla No. 2 y gráfica No. 2).

Se estableció evaluar las infusiones de las plantas mencionadas anteriormente a dosis desde 40 a 1280 mg, calculando el porcentaje de inhibición a dichas concentraciones, por medio de regresión lineal, evaluándose la ecuación de análisis de varianza (ANDEVA) y coeficiente de correlación (r), con pruebas de paralelismo de curva de respuestas de las infusiones estudiados en relación a los fármacos de referencia.

Debido a que las infusiones de hojas de *Sida rhombifolia* (escobillo), hojas de *Vernonia leiocarpa* (sinquinay), hojas de *Ricinus communis* (higuerillo), estudiadas en el presente trabajo, no presentaron acción antiespasmódica, sino por el contrario, presentaron acción espasmogénica, no fue necesario realizar el análisis estadístico mencionado, ya que la acción de las plantas no está dentro de los rangos esperados.

Con los resultados obtenidos se deja nula la hipótesis del presente trabajo, ya que se pretendía comprobar la acción antiespasmódica in vitro, de las tres plantas estudiadas (ver páginas 22, 23, 24).

En la bibliografía solamente encontramos estudios farmacológicos del aceite extraído de las semillas del *Ricinus communis* (higuerillo); las demás partes de la planta aún no se les han hecho estudios y popularmente se les da uso contrario al del aceite que se extrae de las semillas; lo que despertó el interés de comprobar farmacológicamente el efecto de las hojas del *Ricinus communis*.

A lo largo del presente trabajo también se comprobó que las infusiones de estas plantas, presentan un efecto espasmogénico; por lo que no fue necesario evaluar su toxicidad, ya que no tienen el efecto que popularmente se les atribuye.

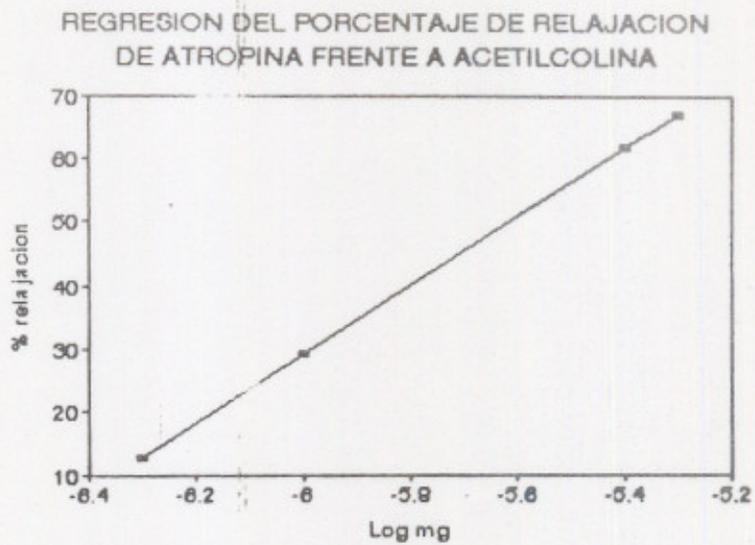
TABLA No. 1

EVALUACION DE LA ACCION ESPASMOLITICA DEL FARMACO
 DE REFERENCIA FRENTE A ACETILCOLINA
 DOSIS 0.9 GAMAS DE ALTURA DE CONTRACCION 2.9 CM

DOSIS DE ATROPINA mg	% DE C.	% DE I.	Log. mg (dosis)
5.0×10^{-7}	88	12	-6.30103
1.0×10^{-6}	68	32	-6.0000
4.0×10^{-6}	50	50	-5.39794
5.0×10^{-6}	23	77	-5.30103

% C = Porcentaje de Contracción
 % I = Porcentaje de Inhibición

GRAFICA No 1
ACCION ESPASMODITICA DEL FARMACO DE REFERENCIA ATROPINA
FRENTE A ACETILCOLINA



$$Y = 355.012 + 54.3085X$$

ESTUDIO DE LA ACCION ESPASMOLITICA DE LOS FARMACOS DE
REFERENCIA ATROPINA FRENTE A LA ACETILCOLINA.

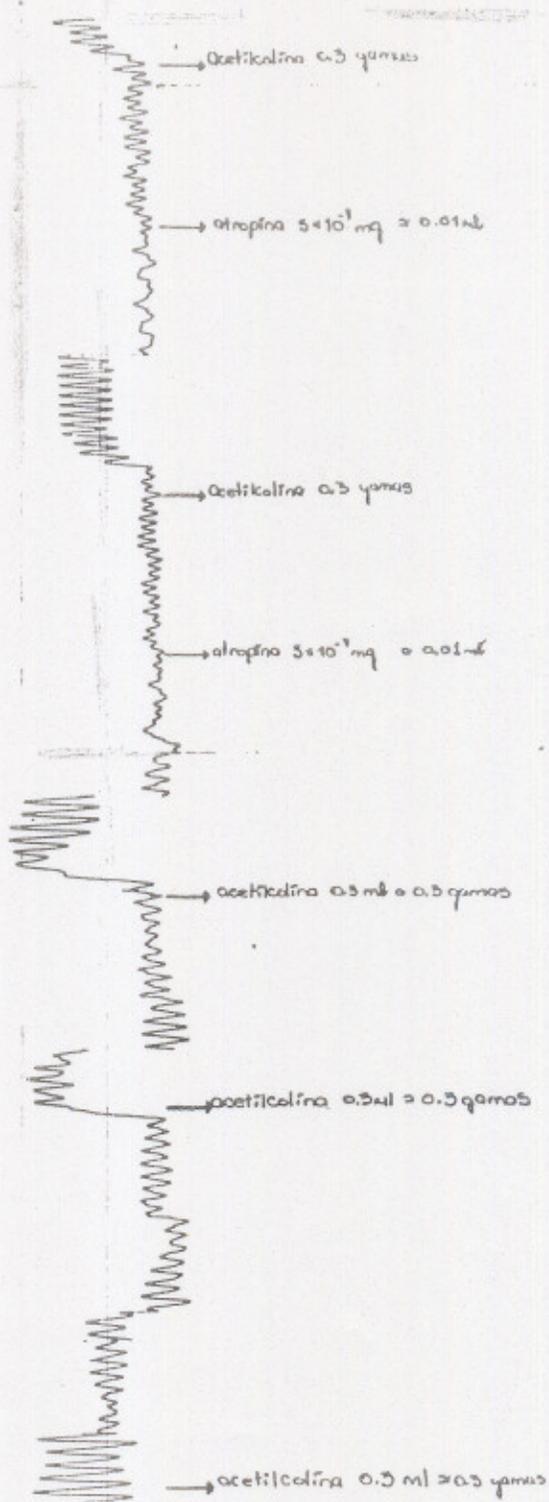


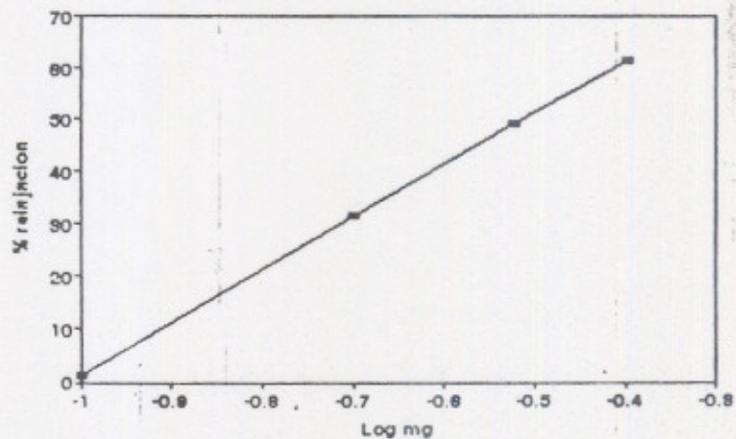
TABLA No. 2

EVALUACION DE LA ACCION ESPASMOLITICA DEL FARMACO
 DE REFERENCIA FRENTE A CLORURO DE BARIO
 A DOSIS DE 0.4 mg
 DE ALTURA DE CONTRACCION 3.8 CM

DOSIS DE CLORHIDRATO DE PAPAVERINA mg	% DE C.	% DE I.	Log. mg (dosis)
0.10	96	4	-1.0000
0.20	74	26	-0.69897
0.30	50	50	-0.522868
0.40	36	64	-0.39794

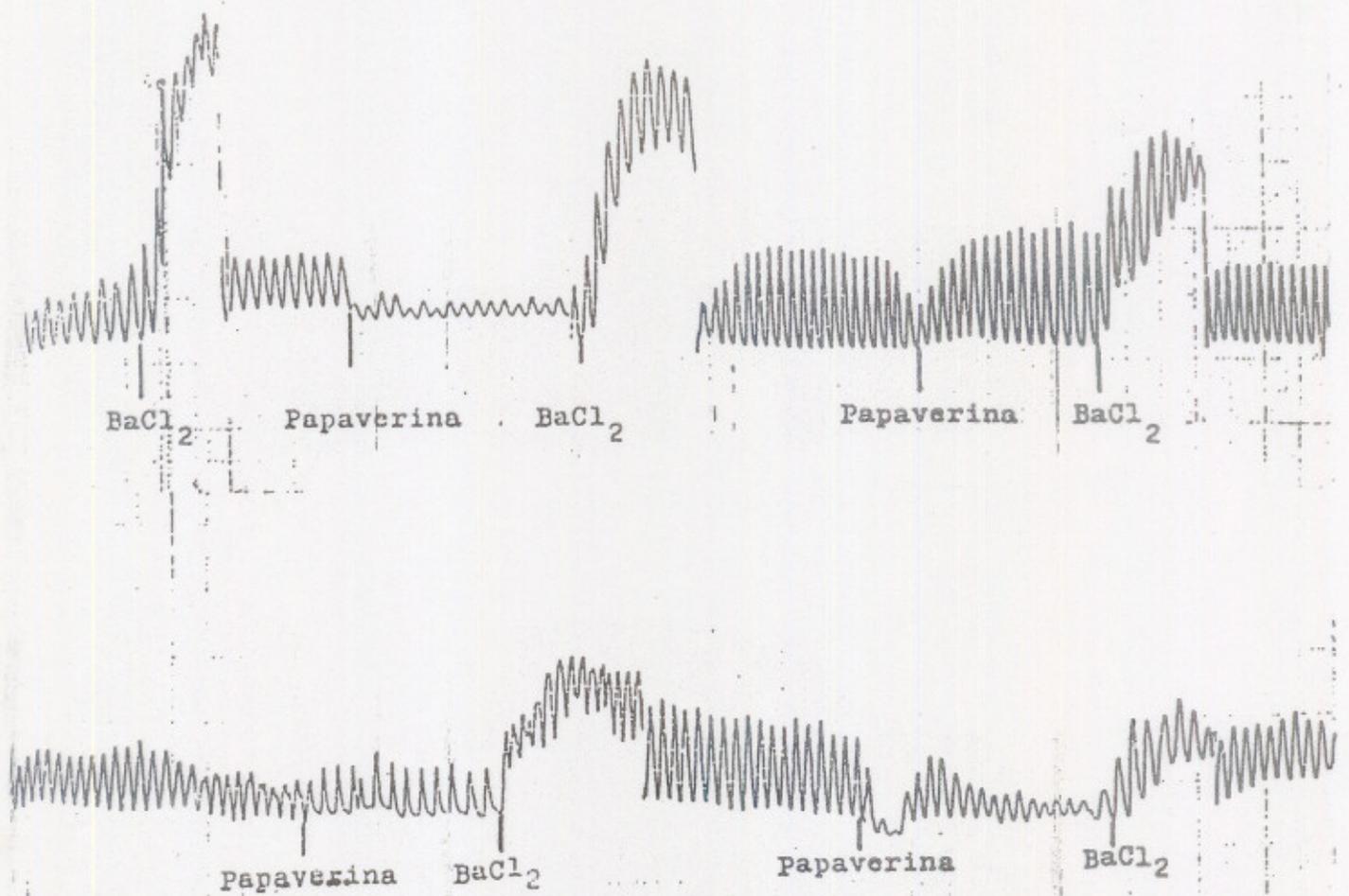
GRAFICA 2
ACCION ANTIESPASMODICA DEL FARMACO DE REFERENCIA
DE PAPAVERINA FRENTE A CLORURO DE BARIO

REGRESION DEL PORCENTAJE DE RELAJACION
DE PAPAVERINA FRENTE A BaCl₂



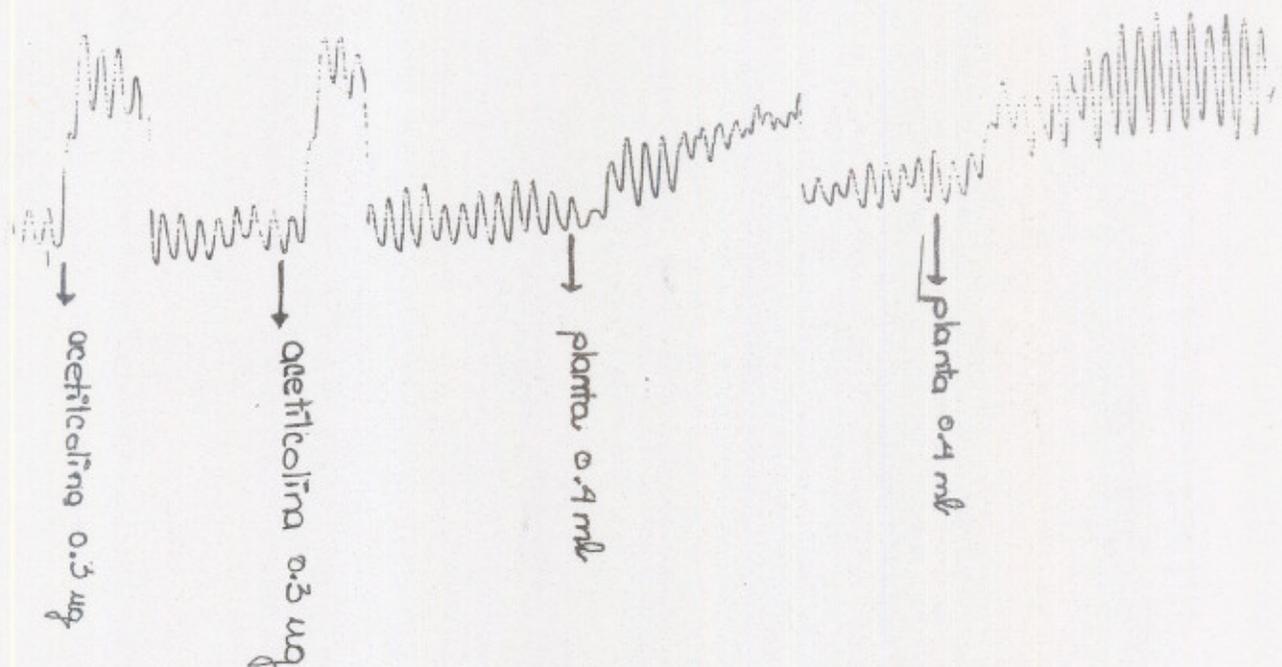
$$y = 101.743 + 100.38x$$

ESTUDIO DE LA ACCION ESPASMOLITICA DEL FARMACO DE REFERENCIA
PAPAVERINA FRENTE A CLORURO DE BARIO A DOSIS DE 4.0 mg.

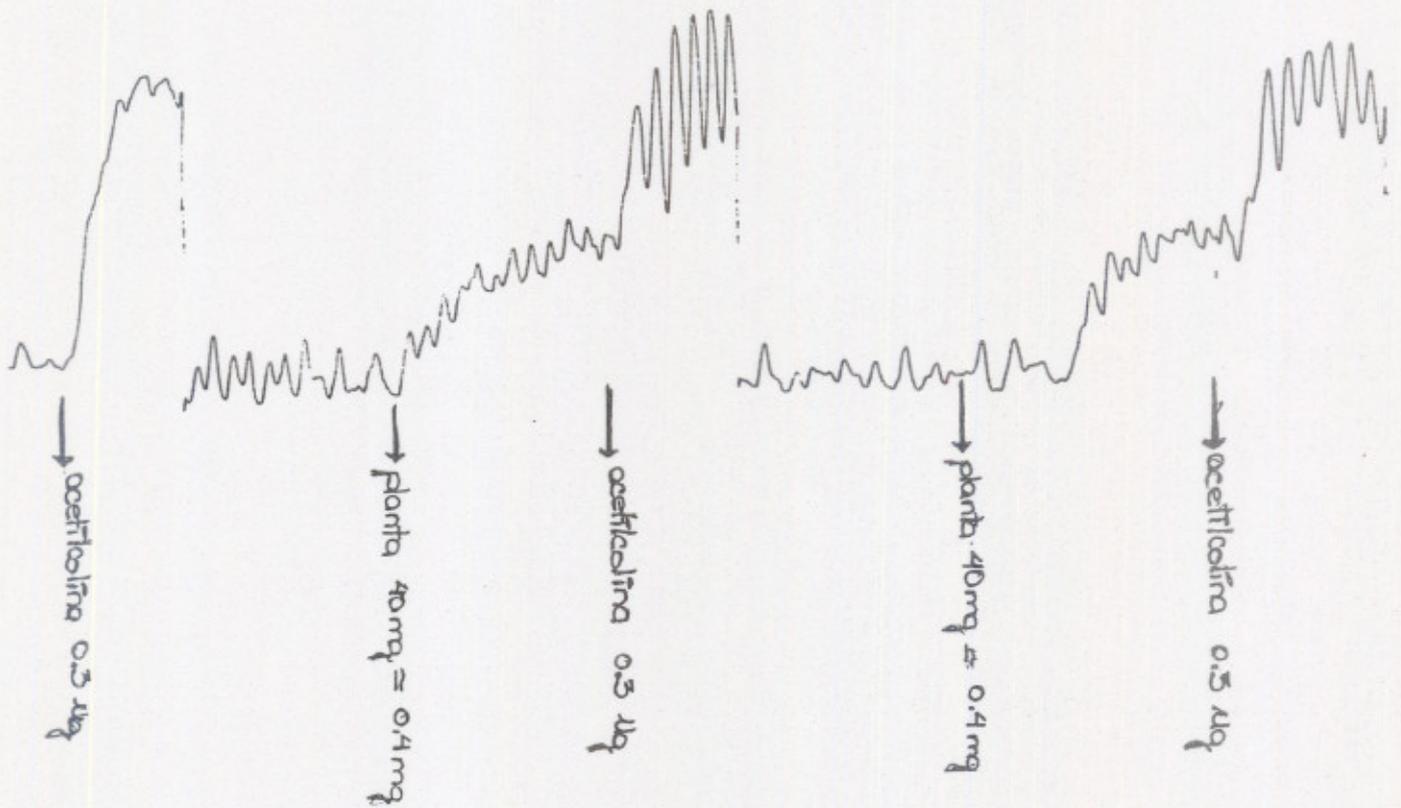


EVALUACION DE LA ACCION ANTIESPASMODICA DE LA INFUSION DE

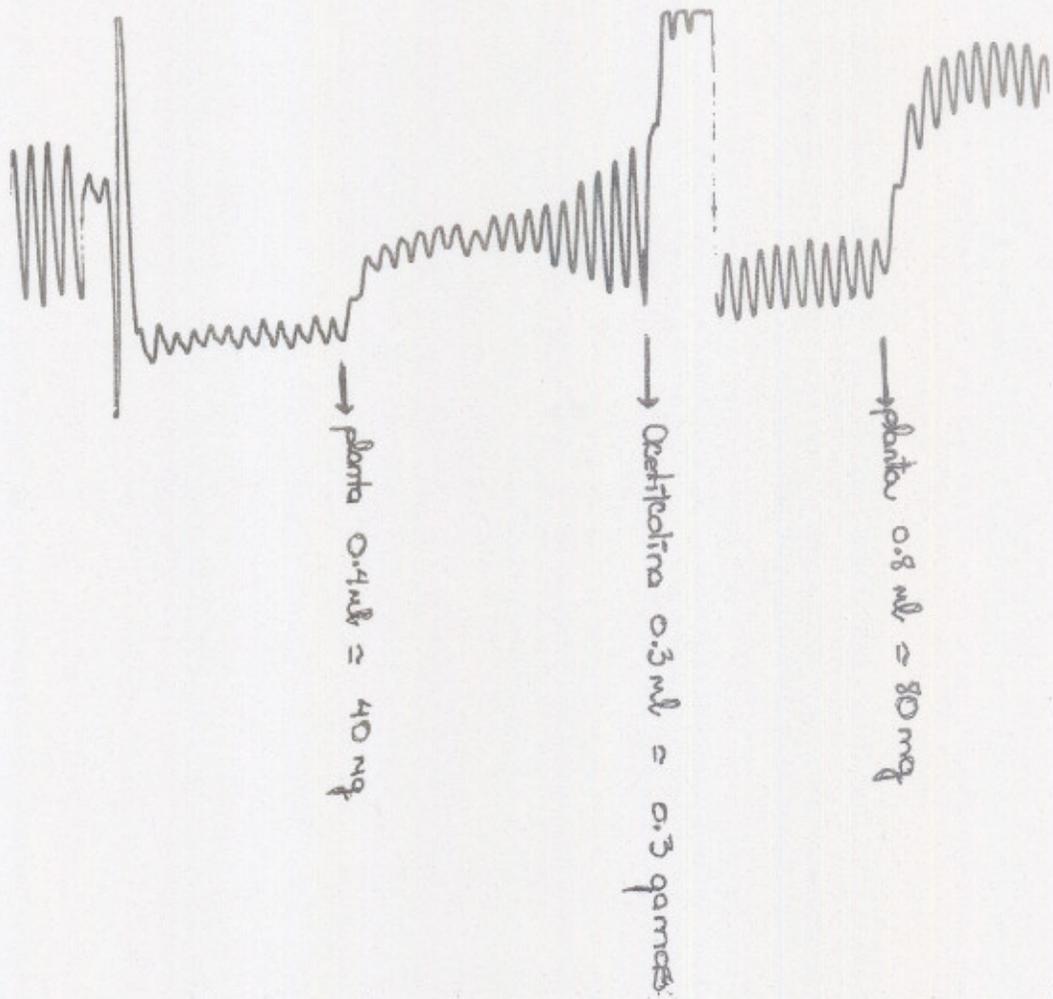
Sida rhombifolia (ESCOBILLO) FRENTE A LA ACETILCOLINA.



EVALUACION DE LA ACCION ANTIESPASMODICA DE LA INFUSION DE
Vernonia leiocarpa (SINQUINAY) FRENTE A LA ACETILCOLINA.



EVALUACION DE LA ACCION ANTIESPASMODICA DE LA INFUSION DE
Ricinus communis (HIGUERILLO) FRENTE A LA ACETILCOLINA.



9. CONCLUSIONES

- 9.1 Las infusiones de hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de Recinus communis (higuerillo), y hojas de Vernonia leiocarpa (sinquinay), no poseen acción antiespasmódica in vitro.
- 9.2 Debido a que las infusiones de hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de Veronia leiocarpa (sinquinay), y hojas de Recinus communis (higuerillo), no tienen el efecto antiespasmódico que popularmente se les atribuye; no fue necesario evaluar su toxicidad.
- 9.3 No se afirma la hipótesis planteada en el presente trabajo; sobre la acción antiespasmódica que presentan las infusiones de hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de Recinus communis (higuerillo), y hojas de Vernonia leiocarpa (sinquinay).
- 9.4 Las infusiones de hojas de Sida rhombifolia (escobillo), hojas de Vernonia leiocarpa (sinquinay), y hojas de Recinus communis poseen efecto espasmogénico

10. RECOMENDACIONES

- 10.1 Buscar los medios necesarios para hacer llegar la información de los estudios realizados sobre plantas medicinales a la población en general.
- 10.2 Continuar con las investigaciones de las diversas propiedades farmacológicas que se le atribuyen a las plantas en nuestro país.
- 10.3 Validar la información de las plantas medicinales de uso popular en Guatemala.
- 10.4 Colectar las hojas de Sida rhombifolia (escobillo), Vernania leiocarpa (sinquinay), en época de lluvia por que tienen mayor cantidad de área foliar; además en época seca no existe suficiente agua en la planta para transportar sus elementos, este es el criterio que emplean en el campo.

BIBLIOGRAFIA

- 11.1 CEMAT, FARMAYA, Fichas populares sobre plantas medicinales. 1era. Serie, 2a. ed. Guateamala, Diciembre 1990.
- 11.2 Calderón SF. Estudio Farmacológico de la Actividad Antiespasmódica in vitro de Brassica derasea var. Capitata (Col), Cocos nucifera (coco), Luffa operculata (Españcillo), Mocuna pruriens (pica-pica) y Zingiber officinale (Jengibre). Guatemala: Universidad de San Carlos, (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1990. 78p.
- 11.3 De Miranda LS. Estudio Farmacológico de Actividad antiespasmódica "in vitro" de Casimiroa edulice, llave y Lex (Matasano), Picidia picipula (L) Sang (Barbasco); Passiflora licuralis Juss (Granadilla); Ceiba pentandra, (L) Gaerth (ceiba) y Cymbopetalum pendulyflorum, (dural) Baill (Orejuela).
- 11.4 Diedendorff EP. Las plantas medicinales del departamento de Alta Verapaz. Guatemala, C.A. Septiembre de 1977.
- 11.5 Litter M. Farmacología Experimental y Clínica. 6ta. ed. Buenos Aires Argentina: El Ateneo, 1980. XIII + 1963p.

- 11.6 Magnus y Cohen. Methode Utilizant le duodeno isile de rat d'après. Saravia Gómez A. trad. 1904, 1956 7.
- 11.7 Marroquín E. Contribución al Estudio farmacológico de Tagetes lucida (pericón) como antiespasmódico. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1981. 39p.
- 11.8 Morton JF. Atlas of Medicinal plant of Medde America Bahamas to Yucatán. USA, chartes C. Thomas, 1981 XXVIII-1420p.
- 11.9 Pompa C. Medicamentos Indígenas; Guatemala: Tipografía Nacional. 1979. 90p.
- 11.10 Rivas CA. Evaluación de la actividad antiespasmódica in vitro de Mentha acutica (Hierbabuena) Thymus vulgaris (Tornillo) y Andropogan citratus (Té de pericón) distribuidos por centros naturistas en la ciudad de Guatemala.
- 11.11 Seminario Tramil 2; Investigación Científica y uso popular de plantas medicinales en el Caribe. Noviembre 1986.
- 11.12 Standley PC. Steyermark JA. Flora de Guatemala, Chicago Natural History Museum, Fieldiana Botany. Vol. 24, Part V, 1946. 502p. Vol. 24, part VI 1949.

- 11.13 Fernández HR. Estrabotánica de los recursos fitogénicos de uso medicinal presentes en 8 municipios del área de influencia étnica MAN, del departamento de Huehuetenango, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala: (Tesis de graduación, Facultad de Agronomía). 1992, 275p.
- 11.14 Martínez M. Las plantas medicinales de México. 6 ed. México: Botas, 190. 657p.
- 11.15 Alvarez GP. Yervas Medicinales como curarse con plantas. México: El Libro Español, 1962. 372p.
- 11.16 Charroulce A, Chamoulece J. La curación por las plantas. México DF: Marknez Roca. 1990, 396p.
- 11.17 Sapper D. Estudios sobre medicina popular en Guatemala, Medicina tradicional. Guatemala, 1977. 58-59p.
- 18.18 Cronquist A. An Integrated system of clasification of Flowering plantas. New York : Columbia University Press, 1981. 1262p.

ANEXOS

ANEXO 1

PREPARACION DE LA SOLUCION TYRODE:

1. Preparar una solución que contiene:

(STOCK)

Cloruro de sodio	80 g.
Cloruro de potasio	2 g.
Cloruro de magnesio	2 g.
Cloruro de calcio	2 g.
Agua destilada CSP	1000 ml

Se mezclan los ingredientes en el orden descrito en la fórmula y se lleva a un volumen en un balón aforado de 1000 ml.

2. Se prepara consecuentemente el tyrode final, en el cual se mantendrá el intestino, contiene:

Bicarbonato de Sodio	1 g.
Glucosa	1 g.
Fosfato Disódico	0.005 g.
Solución Stock	100 ml.
Agua destilada	1000 ml.

Se mezclan los ingredientes en el orden descrito en la fórmula y se lleva a un volumen en el balón aforado de 1000, se ajusta el pH a 7.2 con suficiente Bicarbonato de Sodio (6).

ANEXO 2

(SINQUINAY)

IDENTIFICACION BOTANICA (18)

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	asteridae
Orden	asteraceae
Género	Vernonia
Especie	<u>Vernonia leiocarpa</u>
Nombre común	Sinquinay

Sinónimos: Eremosia leiocarpa Glason (1906)
E. melanocarpa Gleason
V. melanocarpa Blake (1917)

Otros nombres comunes: Qan-ca'ax, Supup (Quecchi, Alta Verapaz); Siquinay (Guatemala); Sacanay, Suquinay.

Distribución Geográfica: Centro de México, Belice, Honduras, Nicaragua. En Guatemala, se encuentra en matorrales o bosques secos o húmedos a menudo en pendientes rocosas, frecuentemente en bosques de pino y encino, se encuentra en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, Guatemala, Huehuetenango, Jalapa, Jutiapa, Quetzaltenango, Sacatepequez, San Marcos, Santa Rosa, Sololá, Totonicapán y Zacapa.

Descripción Botánica

Hábito	Arbol o arbusto, rara vez de 12 metros de alto.
Hojas	Tamaño: medianas
Color	Blanco-grisáceas en el haz
Forma	Ovaladas o lanceoladas
Margen	Entero o dentado
Apice	Agudas o acuminadas, rara vez obtusas.
Base	Anchamente cuneada o redondeada.
Indumento	Pubescentes o glabras
Inflorescencia	Larga y ancha de 15-20cms. de longitud; cabezuelas muy numerosas principalmente de 3 flores o algunas veces de 4-7.
Flor	Corola; de color rosado o alhucema.
Fruto	Agueniso, color café pálido o casi negros, granulos de 2.5-3 mm. de longitud.

ANEXO 3

HIGUERILLO

IDENTIFICACION BOTANICA (18)

Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Rosidae
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiacea
Género	<u>Ricinus communis</u>
Nombre común	Higuerillo

Otros nombres comunes: higuerrillo blanco, higuerrillo rojo, ixcoch (Maya, Petén), raxten (Quiché), Ricino, higuera infernal, catapucia, palma chirti, ricinus (inglés), maskety (Haiti), Kooch, palmacristi xaxapaytsi, recino.

Origen: Nativa de los trópicos del viejo mundo, probablemente de Africa.

Distribución geográfica: En Guatemala crece común y abundantemente en matorrales en lugares planos y laderas de terrenos cultivados o a lo largo de los arroyos. Se encuentra en Petén, Alta Verapaz, Izabal, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango, San Marcos y Huehuetenango.

Descripción Botánica:

Hábito: Arbusto, erecto, mucho más de 6 M de alto.

Hojas: Tamaño: mediano de 10-60 cms. de longitud.
Forma: Casi oblicuar.
Margen: Irregularmente flandular dentado.
Apice: Agudo a acuminado.

Flor: Cáliz: el estaminado de 6-12 cms. de longitud,
el pistilado de 4-8 cms.

Frutos: Cápsula: de 1.5-2.5 cms. de longitud ovalada.

Semilla: Elipsoide de 10-17 mm. de longitud, planas, veteadas y grandemente variables en color o enteramente negras. (12)

ANEXO 4

ESCOBILLO

IDENTIFICACION BOTANICA (18)

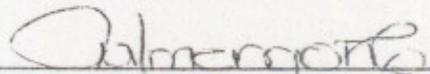
Reino	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta
División	magnoliophyta
Clase	magnoliopsida
Sub-clase	dilliniidae
Orden	maluales
Familia	malvaceae
Género	Sida
Especie	<u>Sida rhombiofolia</u>
Nombre común	Escobillo

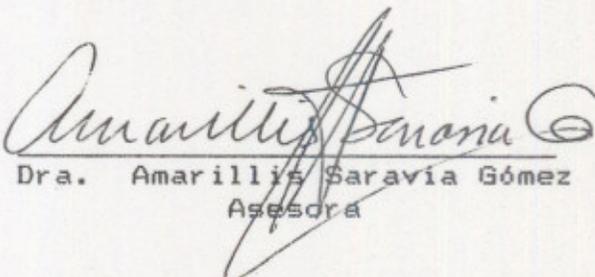
OTROS NOMBRES COMUNES. ESCOBILLA, ESCOBILLA BLANCO, MOCO.

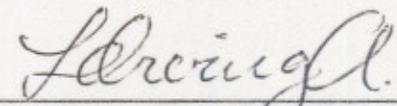
Distribución geográfica: México, Belice, El Salvador, Panamá, Sur América, Tópicos del mundo. En Guatemala se encuentra en campos secos o matorrales abundantes en tierra caliente, se encuentra en Petén, Alta Verapaz, El Progreso, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sacatepequez, Retalhuleu, Sololá, San Marcos y Huehuetenango. (12)

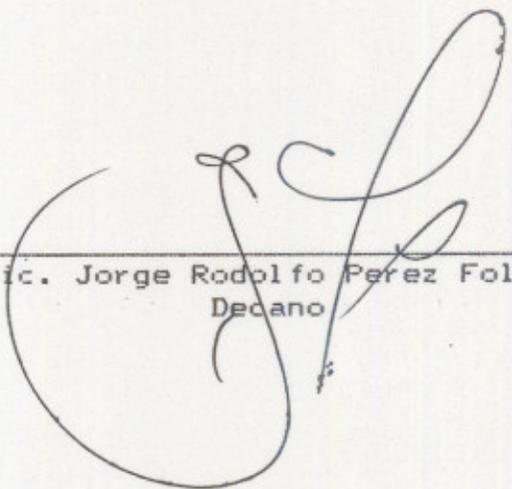
Descripción Botánica:

Hábito:	Arbusto hierba, comúnmente de 50-150 cms. de alto.
Hojas:	Tamaño: medianas
Color:	Verde pálido en el envés.
Forma:	Lanceoladas o ablongas o rómbico-oblongas.
Margen:	Aserrado
Apice:	Usualmente obtuso
Base:	Cruceada
Nervadura:	3
Indumento:	Diminutamente pubescentes en el haz o algunas glabras, con tomente pálido, denso y muy fino en el envés.
Fruto:	Muy pequeño, de 3-4 mm. de longitud.
Flor:	Generalmente solitarias en las axilas de las hojas.
Cáliz:	Angulada, diminutamente estrellado tomentuloso.
Corola:	Con pétalos amarillos a anaranjado-amarillo.
Color:	Café, excepto hacia el hilo. (12)


Celia Patricia Almengor Corzo
Autora


Dra. Amarillia Saravia Gómez
Asesora


Licda. Lillian Irving Antillón
Directora Escuela
Química Farmacéutica


Lic. Jorge Rodolfo Perez Folgar
Decano

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central