

4
209

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**"EVALUACION DEL EFECTO ANTIPRURI-
GINOSO DE LOS EXTRACTO LIPOSOLU-
BLES DEL Teloxis ambrosioides EN HUMANOS"**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ARMANDO AGUILAR RIOS

Asesor: MVZ. Héctor Sumano López



FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	10
DICUSION	11
LITERATURA CITADA	13
FIGURAS	16
CUADROS	21

RESUMEN

Con base en el conocimiento empírico de que el epazote (Te-
loxis ambrosioides) posee capacidad antipruriginosa, se conside-
ró importante investigar dicho efecto de sus fracciones liposolu-
bles así como de la planta en su forma natural aplicados tópicamente,
utilizando como modelo pruriginoso a individuos sometidos a piquetes de
mosco Aedes aegypti. Se comparó el efecto de los diferentes extractos
sobre el área del prurito, usando como testigo los brazos de un total de
180 personas. Aunque los valores promedio en el caso del tiempo de
inhibición del prurito en el tratamiento con los extractos es de 10.11
min en comparación con los individuos tratados con el epazote natural
que obtuvieron un promedio de 12.9 min y con los testigos no tratados
(80.9 min), estadísticamente existe una diferencia significativa en por lo
menos un grupo con respecto a los demás; asimismo, en el tiempo de
desaparición de la roncha, en que existe una diferencia notoria de los
valores promedio entre tratamientos con extractos, el epazote y los
testigos (14, 20 y 180 min respectivamente), el análisis estadístico
revela que la diferencia entre tratamientos es significativa; y los
resultados del diámetro de la roncha, donde obtuvimos valores de 3.60mm
con el tratamiento con extractos, 3.57mm con el epazote y 4.54mm en los
testigos no tratados, estadísticamente no representan una diferencia
significativa.

INTRODUCCION

A pesar del avance experimentado por la medicina humana y la veterinaria ortodoxas; en los últimos años ha resurgido el interés por revalorar los recursos herbolarios, respetando inicialmente el uso etnobotánico. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha determinado que la medicina tradicional es un camino importante para conseguir una nueva alternativa a fin de enfrentar la aguda situación que afrontan los países en vías de desarrollo en cuestión de salud. Esta visión se fundamenta en una apropiada visión y combinación de todos los recursos médicos posibles, tanto provenientes de la medicina tradicional así como de la llamada medicina contemporánea racional (13,18). Con este tipo de acciones se pretende recuperar la farmacognosia mexicana; sobre todo por haber sido olvidada y despreciada en décadas pasadas (4,7). Con base en esta tendencia, resulta notable el resurgimiento de un nuevo interés por la medicina tradicional herbolaria tanto para uso humano (16), como veterinario (20). Quizá no se pretendá recuperar la posición perdida por el auge de la industria quimicofarmacéutica, que con sus numerosos medicamentos ha revolucionado la terapéutica (16,17), por el contrario, se intenta una complementación en la búsqueda de nuevas estructuras químicas útiles.

En realidad, la medicina herbolaria puede contemplarse como parte de la farmacognosia. Y por ello merece la evaluación científica correspondiente que le permita generar nuevas alternativas para la industria quimicofarmacéutica nacional que evidencia un rezago notable (15,20). En nuestro país, así como en el resto de Latinoamérica, la búsqueda de nuevos fármacos es reducida y

el ejercicio de la farmacología se limita en el mejor de los casos a manejar moléculas progenitoras ya existentes y productos generados en el exterior; por ello, la medicina herbolaria puede contemplarse como la fuente primaria de medicamentos nuevos, ya que después de todo la farmacología es tan amplia como la naturaleza misma (26,27).

El futuro para una nueva combinación de los recursos herbolarios populares con otras formas terapéuticas aplicadas, se inicia necesariamente con una investigación experimental sistemática y constante de las propiedades biodinámicas de un remedio que la tradición y la cultura médica popular le atribuyen (2,13, 25). Esto es, se pretende establecer un acervo etnofarmacológico sobre el etnobotánico existente y es menester entonces el someter a pruebas químicas y farmacológicas a los extractos ó infusiones obtenidos de los vegetales, siguiendo la pauta de los preceptos, indicaciones y usos que la sabiduría popular ha diseñado, para intentar establecer una metodología flexible. La comprobación de las facultades terapéuticas de un remedio, puede parecer un proceso sencillo, pero por el contrario, es lento y laborioso pero sin lugar a dudas puede generar a mediano plazo, alternativas médicas que ofrecer (4,6,8).

Con respaldo en lo anterior, en esta prueba se intenta enriquecer el uso de un vegetal ampliamente conocido y distribuido en nuestro país, por poseer características comestibles y propiedades medicinales, el epazote (Teloxis ambrosioides) conocido con algunas sinonimias como : ambrosía de México, té de México, epazote de zorrillo, hiposote, hierba de zorrillo, epazote morado y vara de estiércol, entre otras (21,23). La palabra " epatl " proviene del náhuatl, lo que significa zorrillo y " Tzotl " que significa inmundicia (2,21) que describen el fuerte aroma del ve

getal de una manera más bien injusta. El epazote es una planta herbácea que mide de 40-90 cm de altura, ramosa y aromática, de hojas alargadas con forma obovulolanceoladas con base y ápice agudos y bordes irregularmente dentados, flores en espiga que nacen en las axilas de las hojas (27).

Su clasificación botánica es la siguiente:

División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Chenopodiaceae
Género	<u>Teloxis</u>
Especie	<u>T. umbrosioides</u> (3)

Los principios activos encontrados y publicados por los textos especializados son; uscaridól, llamado aceite esencial (33); un peróxido terpénico no saturado; el timóleo levógiro; el mirce no; el pireno (33); el terpineno alfa; el metadieno; el alcanfor dextrógiro; el safrol; el ácido salicílico; el salicilato de metilo y el ácido butírico (6). El efecto de algunas de estas sustancias continúa siendo una incógnita, aunque el de algunos como el del ácido salicílico conocido por sus efectos analgésicos ó el del ascaridól por sus efectos antihelmínticos son mejor entendidos (2)

La información más antigua con que se cuenta respecto al epazote como remedio médico comprende las siguientes aplicaciones: útil contra la cólera, antiasmático, antidisentérico, antitusígeno, emenagogo, antirreumático, diurético, sudorífico, antihelmíntico y antiespasmódico (17,18,19,23,25); se menciona útil también en tratamiento contra la picadura de insectos (27), para diversas infecciones de la piel no especificadas (2) y es por los u-

mos mencionados que se le consideró poseedor de capacidad anti-pruriginosa. Existen trabajos que justifican dicha propiedad (22, 26); no obstante, resulta poco aplicable el conocimiento si antes no se identifica la o las fracciones responsables del efecto.

El prurito es un síntoma mal comprendido y es posible que, como sucede a menudo en la farmacología, se obtenga un remedio antes de conocer la fisiopatología. El efecto del epazote como antipruriginoso es poco probable que se deba a un antagonismo de la histamina (8). No obstante, resulta congruente pensar que es necesario realizar pruebas adicionales que valoren el efecto de varios extractos liposolubles (de menor o mayor polaridad) para identificar al solvente que demuestre mayor eficacia antipruriginosa. Para tal fin se consideró útil un modelo experimental en el único sujeto que se tiene la facilidad de tasar con mayor objetividad el síntoma del prurito, el hombre.

Se eligió como agente productor del prurito al mosquito Aedes aegypti; que posee una amplia distribución en el país ocasionando disturbios en la salud de los seres humanos y en los animales domésticos causando pérdidas económicas considerables (28); estos insectos tienden a desarrollarse intensamente en la época de lluvias, y en climas tropicales húmedos su reproducción es todavía más intensa, su clasificación biológica es:

Orden	Díptera
Suborden	Nematocera
Familia	Culicidae
Subfamilia	Clucinae
Género	<u>Aedes</u>
Especie	<u>A. aegypti</u> (11,30)

Son vectores patógenos transmisores de enfermedades como malaria, fiebre amarilla, dengue, encefalitis virales, filaríasis, entre otras; poseen antenas largas de cuerpo alargado, con cabe-

za esférica y largas patas; las antenas con 40-43 segmentos y plumosus en los machos. La proboscis es larga y delgada; durante su vida sufren metamorfosis completa, pasando por las etapas de huevo, pupa, larva y adulto (fig 1). Las nembros son hematófagos, requieren de la ingestión de sangre para su desarrollo ovárico total (11,30), al picar al sujeto provocan una inflamación aguda (1,28,34) con los signos clásicos de ésta: calor, rubor, tumor, dolor y en ocasiones pérdida de la función. Existe en el proceso como primer instancia, una vasoconstricción pasajera debida a la introducción de un agente extraño al individuo; posteriormente una vasodilatación local, por la liberación de histamina así como de la bradicinina y serotonina; éstas provocan la ruptura de células cebadas ocasionando una mayor liberación de ellas, desencadenando un fenómeno de triple respuesta en la piel: enrojecimiento, inflamación y pápula (10). En sus inicios la reacción puede ser suprimida o disminuida con la aplicación de sustancias antihistamínicas, pero su efectividad disminuye a medida de que la reacción se completa. Es probable que el efecto de la triple respuesta se deba a la caída del pH de los tejidos inflamados, lo que a su vez interviene en la afección de los nervios zonales, produciendo dolor (1,10).

Hace unos años se postulaba que el fenómeno del prurito se debía a estimulaciones muy ligeras de los nervios del dolor, por que al anestesiar a los nervios de la zona, desaparecía el prurito (1,10). Sin embargo la neurofisiología moderna ha demostrado la presencia de terminaciones libres muy sensibles de adaptación rápida, que despiertan sólo a la sensación de cosquilleo y que se encuentran en los capos m's superficiales de la piel.

La estimulación de las mismas, inicia el reflejo de rascado y a diferencia de los nervios del dolor que causan siempre un e-

fecto de rascado, estas fibras de conejón son del tipo no mielizado muy pequeñas tipo C y similares a las que transmiten el dolor lento y el del tipo quemadura (10). La forma en que se estimulan estas fibras durante el prurito, continúa siendo una incógnita, pero de cualquier forma se reconoce que la histamina de alguna manera, participa activamente. Dentro de los agentes que pueden provocar la liberación de histamina en la piel se encuentran diversos venenos y toxinas (33), piquetes de insectos, traumas mecánicos y detergentes (1). Esta liberación puede ser reducida por unas pocas sustancias como el ketotifeno y el cromoglicato sódico (33), pero existen otras sustancias que antagonizan el efecto de la histamina mediante receptores específicos, llamados receptores específicos H_1 y H_2 . Para inhibir el prurito se ha usado el Clorhidrato de isotiopendilo con resultados clínicos poco alentadores (22,26). El epazote ha demostrado no tener efectos antihistamínicos de importancia (8), pero el efecto antipruriginoso parece ser claro (26). El establecer su eficacia antipruriginosa y la fracción responsable de ella, pueden tanto a ayudar a comprender el fenómeno fisiopatológico, a veces mutilante, como a identificar nuevas alternativas para el control del problema. Por ello, con base en un prurito natural producido por la picadura del mosquito y en un sujeto que pueda referir objetivamente la sensación, se llevó a cabo la evaluación de la eficacia antipruriginosa del epazote (Teloxis ambrosioides) en sus extractos liposolubles aplicados tópicamente en humanos, sustentado en el objetivo planteado de evaluar dicho efecto con respecto a la de la planta natural comparada en un grupo testigo no tratado.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó como modelo pruriginoso, los piquetes de mosco Aedes aegypti en un total de 180 personas de ambos sexos, entre 20 y 40 años de edad sin estar bajo influencia de algún tratamiento médico durante el estudio, dividiéndose en 6 diferentes grupos de 30 personas cada uno.

El material con que se contó para la realización del experimento fué: tubos de ensayo adaptados con malla de alambre para mosquitero que fungieron como frascos trampa, un recipiente de cristal con capacidad de 3 l para cultivar a los insectos, aproximadamente 3,000 huevos de insecto Aedes aegypti obtenidos del Instituto Nacional de Enfermedades Tropicales de esta ciudad capital por medio del Biólogo Sergio Ibáñez, jefe del laboratorio de Entomología de mencionado instituto; epazote fresco identificado por medio del servicio botánico del Biólogo Eduardo Jarquín López, adquirido en el mercado "Jamaica" de la ciudad de México, procurando observar la misma procedencia para evitar a lo máximo variaciones que interfirieran en los resultados (7 Kg).

Se utilizó además un vernier, un pequeño tubo de cristal para la aplicación de los extractos en el área del piquete, un equipo de extractoccción " soxhlet " y un equipo rotavapor.

El procedimiento usado en la realización del ensayo, se esquematiza en la figura 2. Asimismo, la obtención de los extractos es representada en la figura 3.

Los resultados se sometieron a un análisis de varianza, considerando las siguientes variables: A) Tiempo de desaparición del prurito a partir de la aplicación del tratamiento.

B) Diámetro de la roncha provocada por el piquete evaluado a los diferentes tiempos post-tratamiento, y

C) Tiempo de desaparición de la roncha posterior a la aplicación del tratamiento.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 900 pruebas, 750 de ellas antipruriginosas y el resto como testigos no tratados; el promedio de edad de los voluntarios fué de 30 años (± 2) para las mujeres y de 34 (± 4) para los varones, en total 40 mujeres y 140 varones.

Cad individuo recibió 5 piquetes en la cara interna de los brazos (izquierdo ó derecho ó ambos) en total. Posteriormente los resultados se sometieron a análisis de varianza obteniendo datos diversos en cada una de las evaluaciones, es el caso del tiempo de inhibición del prurito en donde se tuvo la necesidad de recurrir a la prueba de Tukey para demostrar la diferencia entre grupos (cuadros 1 y 2), que demuestran la desigualdad en el 87% de los resultados expuestos. Asimismo, en el tiempo de desupuración de la roncha en que se recurrió de la misma manera a la prueba de Tukey, el 33.33% de los resultados presentan diferencia significativa (P 0.5%). En el caso de la evaluación en el diámetro de la roncha, los resultados no arrojaron alguna diferencia estadísticamente significativa al ser sometidos al análisis de varianza (cuadro 5).

Todas estas evaluaciones son presentadas a manera de histograma en las figuras 4 y 5 de manera comparativa.

DISCUSION

Era un tanto predecible que las fracciones liposolubles del epazote tuvieran un efecto antipruriginoso, dado que sólo éstas pueden penetrar la piel hasta el sitio que se les requiera, por tal razón no se usaron extractos hidrosolubles.

Aunque los resultados obtenidos son alentadores, aún resta por recorrer un largo camino para conocer con profundidad los mecanismos mediante los cuales dichas sustancias actúan como antipruriginosos, ya que dicho objetivo no está al alcance de este trabajo. Empero, marcan la pauta para continuar la investigación tal como en otros trabajos (22,2b).

Con base en los resultados obtenidos, y a pesar de que en el diámetro de la roncha se refiere, no existe una diferencia estadísticamente significativa, en la práctica la evidencia es notable ya que, se redujo el tiempo de su desaparición en un tiempo mucho menor con el extracto que demostró mayor efectividad (benzeno) con respecto a los testigos no tratados. Asimismo, la inhibición del prurito y la desaparición de la roncha, sí existe una diferencia tanto estadística como práctica; por lo tanto podemos afirmar que, efectivamente el epazote (Telexis ambrosioides) sí posee actividad antipruriginosa tanto en sus porciones liposolubles así como en su forma natural.

Es importante señalar que los resultados obtenidos, no podrán extrapolarse a otras formas de prurito (v.g. infecciones como sarna, micosis; prurito por acúmulo de depósitos de bilirrubina, neurodermatitis) (29) e inclusive al prurito provocado por algún otra especie del mismo género de insecto u otro insecto. De cualquier modo, estos resultados pretenden establecer de

manera definitiva la actividad antipruriginosa como parte de la metodología de Labadie (15) quien postula que es necesario verificar después de corroborar el conocimiento etnobotánico, el uso etnomédico que se le dé a una planta y sólo entonces, iniciar su evaluación etnofarmacológica y finalmente etnoquímica.

Por otro lado, el uso de extractos completos no es recomendable dado que es común la presentación de radicales que se han implicado en la patogénesis de fitodermatitis al ser usados de esta manera (29).

Dada la importancia que han cobrado los antihistamínicos (H_1 , H_2 y H_3) en la actualidad (31), resulta importante explorar la farmacodinamia de este efecto y obtener extractos de mayor pureza con el mismo efecto y demostrar con el tiempo, de una manera clara y precisa el mecanismo de acción del vegetal. Otros ensayos buscan con el mismo enfoque alternativas terapéuticas en el ámbito de la farmacognosia, tal es el uso del ajo como antihelmíntico en cerdos (24), la zábila como cicatrizante (9,31) y otro más en caminados a buscar alternativas farmacológicas.

LITERATURA CITADA

- 1.- Bowman, W.C.; Rand, M.J.: Farmacología. Bases bioquímicas y patológicas. 2ª ed. Interamericana. México. (1934).
- 2.- Bye, R.; Linares, E.: Usos pasados y presentes de algunas plantas medicinales encontradas en los mercados mexicanos. América Indígena 47: 205-226 (1987).
- 3.- Cronquist, A.: An integred system of classification of flowering plants. The New York Botanical Garden. Columbia University press. New York 1961.
- 4.- Díaz, J.L.: Usos de plantas medicinales en México. Monografía científica II. Inst. Mex. para el estudio de las plantas. México 1976.
- 5.- Estarán, L.E.: Jardín Botánico de plantas medicinales Maximino Martínez. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México 1985.
- 6.- Font, G.P.: Plantas medicinales. El diccionario renovado. Labor. Barcelona, España 1983.
- 7.- García, R.H.: Enciclopedia de plantas medicinales mexicanas Gómez Hnos. México 1978.
- 8.- Godínez, A.L.: Determinación in vitro del efecto antinistamínico del epazote (T. lambrasioides) en sus extractos liposoluble e hidrosolubles sobre tejido uterino estrogenizado de cobayas vírgenes. Tesis Lic. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D.F. 1991.
- 9.- Godoy, M.H.: Evaluación del efecto cicatrizante de la escobilla (Desmodium plicatum). Estudio comparativo con la Nitrofurazona y el sulfóxido de metilo. Tesis Lic. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D.F. 1987.

- 10.- Guyton, A.C.: Tratado de fisiología médica. 2ª ed. Interamericana. México. (1984).
- 11.- Hardwood, P.R.; James, T.M.: Entomología médica y veterinaria. Limusa. México. (1987).
- 12.- Hebert, H.R.: Introducción a la entomología general y aplicada. 3ª ed. Omnepi. Barcelona, España 1975.
- 13.- IMEPLAM: Plantas medicinales mexicanas con uso popular. su validación experimental. Medici Tradicional. Año I No 3:5-21 (1987).
- 14.- IMMS, D.Sc. A.D.: A general textbook of entomology. 8ª ed. Me thuen & Co. London 1991.
- 15.- Labadie, R.L.: Problems and possibilities in the use of traditional drugs. Etnopharmacology 15:222-230 (1986).
- 16.- Lany, P. y Zolla, C.: La etnobotánica en relación con los problemas de salud en México. Limusa. México (1988).
- 17.- Linares, M.E.; Flores, P.B. y Bye, R.: Selección de plantas medicinales en México. Limusa. México. (1989).
- 18.- Lozaya, X.; Aguilar, A. y Camcho, S.R.: Encuesta sobre el uso actual de plantas medicinales en la medicina tradicional mexicana. Revista Médica IMSS 25:283-291. México. (1987).
- 19.- Lozaya, X.: Flora medicinal mexicana. IMSS. México 1982.
- 20.- M. del Campo, R.: Consideraciones acerca de las plantas medicinales mexicanas y su posible proyección mundial. Viesca TC IMEPLAM. México. 1979.
- 21.- Martínez, M.: Catálogo de nombres científicos y vulgares de plantas medicinales. Fondo de Cultura Económica. México. 1979.
- 22.- Márquez, B.E.: Evolución de la capacidad antihistamínica del epazote (Chenopodium ambrosioides) vs. clorhidrato de isotiopendilo. Tesis Lic. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D.F. 1988.

- 23.- Ortiz de M.B.: Empirial aztec medicine. Science 188:215-220 (1975).
- 24.- Peña, H.N.: Evaluación del efecto nematocida de los extractos hidrosolubles y liposolubles del ajo en carpas. Tesis Lic. Pac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México. 1988.
- 25.- Peña, H.N.; Auró, A. and Sumano, H.: A comparative trial of garlic ité extract and amonium-potassium tartrate as antihelminthics in carp. Ethnopharmacology. 24:199-210 (1988).
- 26.- Quiñones, G.L.: Evaluación de la capacidad antihistamínica del Ch. ambrosioides en su forma natural y en sus extractos hidrosolubles y liposolubles a nivel cutáneo en cuyes. Tesis Lic. Pac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D.F. 1990.
- 27.- Sánchez, S.O.: La flora del valle de México. 6^aed. Herrero. México. 1968.
- 28.- Schwartzman, R.M.: Skin diseases of dog and man. Charles C. Tn. Springfield, Ill. USA (1972).
- 29.- Sadl, A.: Lecciones de dermatología. 12^aed. Francisco Méndez México, D.F. (1990).
- 30.- Souby, E.J.: Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7^aed. Interamericana. México (1987)
- 31.- Sumano, H.; Ocampo, C.L. y Gaytán, C.P.: Eficacia cicatrizante de varios medicamentos de patente, la zábila y el propóleo. Rev. Vet. Méx. 8:33-37. México (1987).
- 32.- Trease, G.E.; Evans, W.C.: Tratado de farmacología. 12^aed. Mc Graw Hill. México (1987).
- 33.- Sumano, L.H.; Ocampo, C.L.: Farmacología veterinaria. Mc Graw Hill. México (1987).
- 34.- Velázquez, M.X.: Epuzote (Ch. ambrosioides). Med. Tradicional. 2 (6-). (1979).

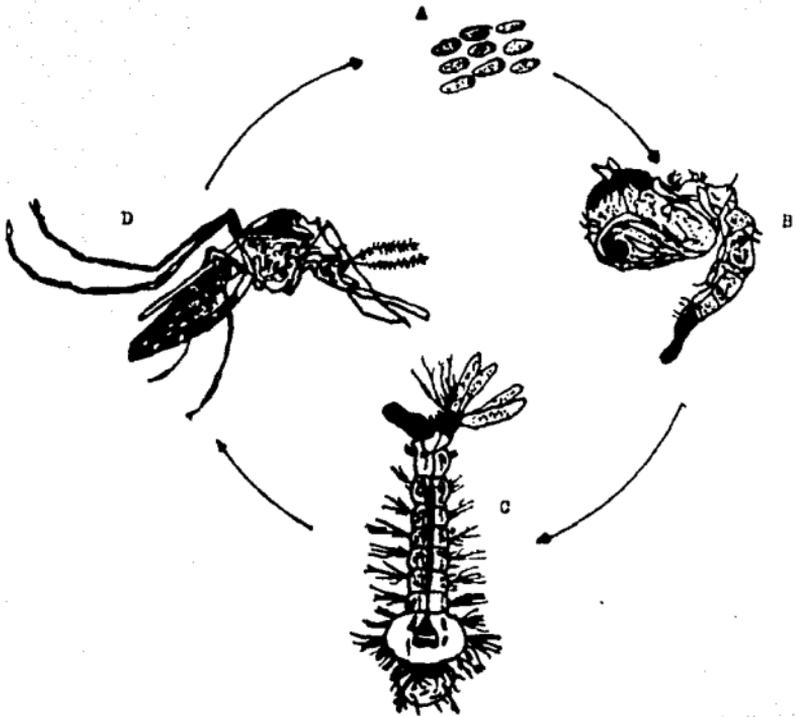


Figura 1. Ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti*.

A) Huevo, B) pupa, C) Larva y D) Adulto (12,14).

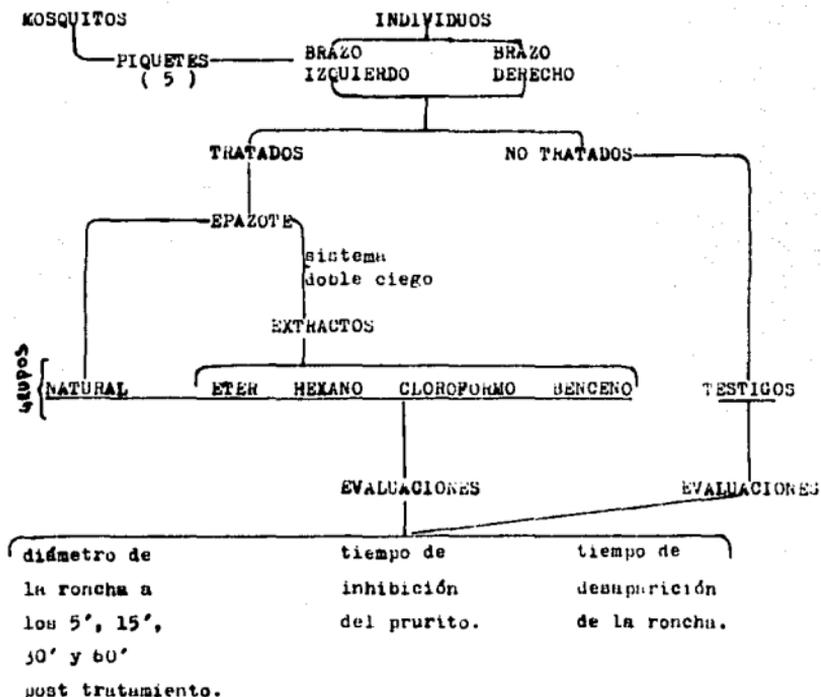


Figura 2. Diagrama de flujo representando el procedimiento llevado a cabo en el trabajo.

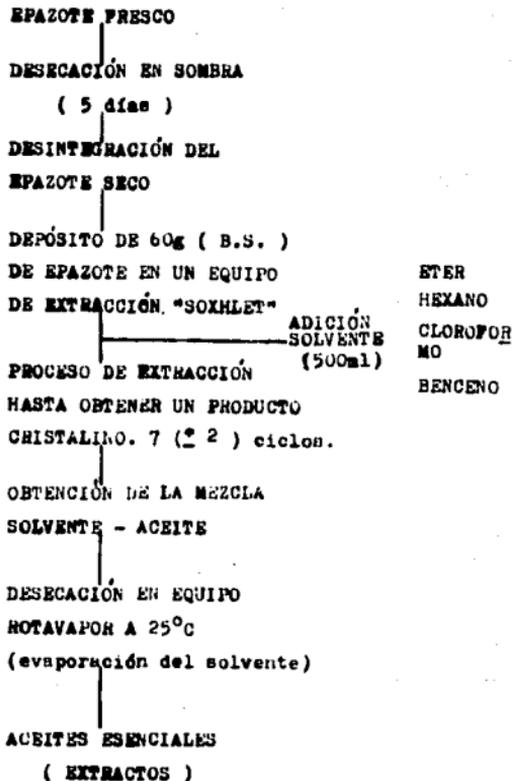


Figura 3. Diagrama de flujo por medio del cual se esquematiza la obtención de los extractos evaluados.

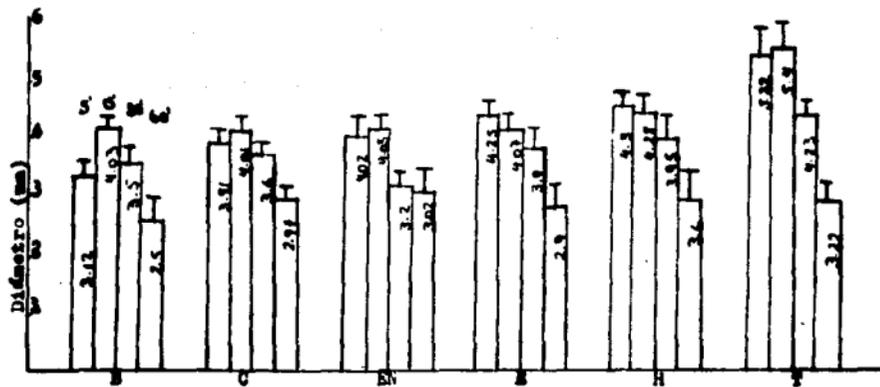


Figura 4. Histograma del diámetro de la roncha provocada por el piquete del mosquito *Aedes aegypti*.

Extractos: B= benceno, C= cloroformo, EN= eucalipto natural, E= éter, H= hexano y T= testigos.

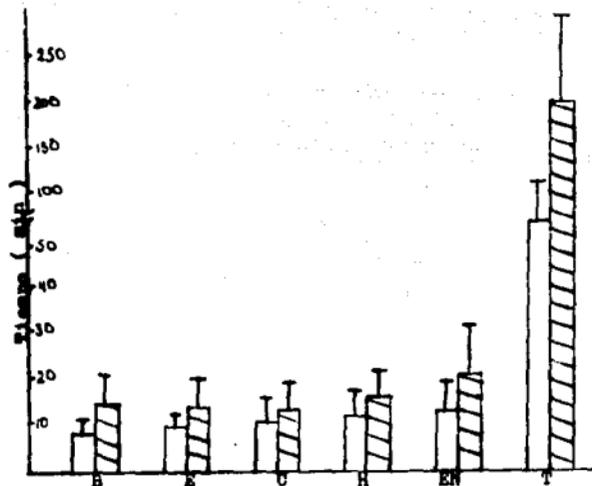


Figura 5. Histograma del tiempo de desaparición del prurito y del tiempo de desaparición de la roncha.

- Tiempo de desaparición del prurito.
▨ Tiempo de desaparición de la roncha.

E X T R A C T O S						
valores en minutos						
	B	E	C	H	EN	T
n	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	7.56	8.56	11.53	12.8	13.5	80.1
$\sum X$	227	257	346	384	414	2403
$\sum X_1^2$	1572	2192	4030	4968	5752	192054

Extractos: B= benceno, E= éter, C= cloroformo, H= hexano, EN= e-pepote natural y T= testigos.

	SC	GL	CM	Fc
Entre grupos	120746.5	5	24149.3	9360.19
Error	450.5	174	2.58	
Total	1200296	179		

Ft con 0.5% = 2.21

Entonces, existe una diferencia estadísticamente significativa en por lo menos un grupo con respecto a los demás.

Cuadro 1. Análisis de varianzas para el tiempo de inhibición del pr rito de los diferentes grupos experimentales.

extracto stéreo	-	extracto benceno	= 1	< 1.18
"	"	" hexano	= 4.24	> 1.18
"	"	" cloroformo	= 2.97	> 1.18
"	"	epazote natural	= 4.24	> 1.18
"	"	testigos	= 71.54	> 1.18
extracto benceno	-	extracto hexano	= 5.24	> 1.18
"	"	" cloroformo	= 3.97	> 1.18
"	"	epazote natural	= 5.24	> 1.18
"	"	testigos	= 72.54	> 1.18
Extracto hexano	-	extracto cloroformo	= 11.53	> 1.18
"	"	epazote natural	= 0	< 1.18
"	"	testigos	= 67.13	> 1.18
extracto cloroformo	-	epazote natural	= 1.27	> 1.18
"	"	testigos	= 68.57	> 1.18
epazote natural	-	testigos	= 67.13	> 1.13

El 87% de los resultados demuestran diferencia.

Cuadro 2. Enfrentamiento entre sí de la media de grupo y su valoración estadística mediante la prueba de Tukey.

E X T R A C T O S						
(valores en minutos)						
	C	E	B	H	En	T
n	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	13.9	14.86	14.9	15.33	20.2	180.3
$\sum X$	417	446	447	466	606	5410
$\sum X_1^2$	5869	6446	6754	7125	11614	97200

Extractos: C= cloroformo, E= éter, B= benceno, H= hexano, En= e-
pavote natural y T= testigos.

	SC	GL	Ce	Fc
Entre grupos	691681.58	5	138336.32	1266.1
Error	18981.6	174	109.08	
Total	677699.98	179		

Ft con 0.5 % = 2.21

Entonces, existe una diferencia estadísticamente significativa en por lo menos un grupo con respecto a los demás.

Cuadro 3. Análisis de varianza para el tiempo de descomposición de la roncha de los diferentes grupos experimentales.

extracto etéreo	-	extracto benceno	= 0.04 < 16.5
" "	-	" hexano	= 0.47 < 16.5
" "	-	" cloroformo	= 0.96 < 16.5
" "	-	epazote natural	= 5.34 < 16.5
" "	-	testigos	= 165.4 > 16.5
extracto benceno	-	extracto hexano	= 0.43 < 16.5
" "	-	" cloroformo	= 1 < 16.5
" "	-	epazote natural	= 5.3 < 16.5
" "	-	testigos	= 165.3 > 16.5
extracto hexano	-	extracto cloroformo	= 1.43 < 16.5
" "	-	epazote natural	= 4.87 < 16.5
" "	-	testigos	= 165 > 16.5
extracto cloroformo	-	epazote natural	= 6.3 < 16.5
" "	-	testigos	= 166.4 > 16.5
epazote natural	-	testigos	= 160.13 > 16.5

El 33.33% de los resultados demuestran una diferencia significativa.

Cuadro 4. Enfrentamiento entre sí de las medias de grupos y su valoración estadística según la prueba de Tukey.

Tiempo	E X T R A C T O S					
	(valores promedio mm)					
	B	C	EN	E	H	T
5'	3.12	3.91	4.2	4.25	4.3	5.32
15'	4.03	4.01	4.05	4.07	4.28	5.4
30'	3.5	3.6	3.2	3.9	3.95	4.23
60'	2.5	2.95	3.02	2.9	3.6	3.22

Extractos: B= benceno, C= cloroformo, EN= epazote natural, E= éter, H=hexano y T= testigos.

	SC	GL	CM	Fc
entre grupos	1.9	5	0.38	0.716
Error	9.54	18	0.53	
Total	11.47			

Ft con 0.5% = 2.77

Por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa, porque la Fc es menor que la Ft.

Cuadro 5. Análisis de varianza para el diámetro de la roncha provocada por el piquete del mosco Aedes aegypti.