

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

ESTUDIO DEL LATEX DEL FICUS
glaucescens (Amate Blanco) Y
ENSAYOS EN TRATAMIENTOS
DE PARASITOS INTESTINALES

T E S I S

PRESENTADA POR

ANA GLORIA ZAVALA MÜLLER

PREVIA A LA OPCION DEL TITULO DE

DOCTOR

EN

QUIMICA Y FARMACIA

ABRIL DE 1971



T
581.634
2396
1971
F.C.C. QD
y.l.

UES BIBLIOTECA CENTRAL



INVENTARIO: 10116467

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

Dr. Rafael Menjivar.

SECRETARIO GENERAL

Dr. Miguel A. Sáenz Varela.

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

DECANO

Dr. Raúl Arévalo Alvarez.

SECRETARIA

Dra. Amelia R. de Cortés.

v/autor/12/8/71#41852

PRIMER EXAMEN PRIVADO DE DOCTORAMIENTO

Dra. Guadalupe Ventura de Calles.

Dra. Stella Monterrosa de López.

Dr. Carlos Montes de Oca.

SEGUNDO EXAMEN PRIVADO DE DOCTORAMIENTO

Dr. José Mauricio Alvarez C.

Dr. Pedro José Rosales.

Dr. Carlos Mata Gavidia.

JURADO DE TESIS

Dr. José Antonio Recinos.

Dra. Zoila M. L. E. de Cruz.

Dr. Jorge Rosendo Molina.

DEDICATORIA:

A Dios Todopoderoso con infinito amor.

A mis padres:

Miguel Angel Zavala y Rosa Müller de Zavala, quienes con sus sabios consejos e infinitas bondades me brindaron inmerecida y constante ayuda, para ellos mi más sinceros agradecimientos.

A mis hermanos:

Mario Ernesto (Q.D.D.G.).

Miguel Salvador

Rosa Elizabeth, con amor fraternal.

A Doña Juanita v. de Baños, con especial cariño.

A mis familiares, profesores y amigos, --
con mucho afecto.

AGRADECIMIENTO:

Sinceros agradecimientos al Dr. Jo
sé Mauricio Alvarez C., al Dr. Jo-
sé Antonio Recinos y al Br. Marco-
Antonio Vides por su fina colaboraa
boración en este trabajo.

I N D I C E

	P.
I. INTRODUCCION	1
II. ESTUDIO BOTANICO	4
III. MATERIALES Y METODOS	7
IV. RESULTADOS	11
V. DISCUSION Y RESUMEN	21
VI. CONCLUSIONES	24
VII. BIBLIOGRAFIA	26

I N T R O D U C C I O N

La importancia de este trabajo ha sido el estudio del látex del *Ficus Glaucescens* (Amate Blanco), y comprobar su posible acción contra algunos parásitos intestinales tales como: Tenias (*Hymenolepis Nana*, *Tenia Selium*, *Tenia Saginata*), Tricocéfalos y *Ascaris lumbricoides*.

La idea de realizar este trabajo nació porque se sabe que los campesinos nuestros utilizan este látex en bruto de la planta para tratamientos de teniasis, y según referencias les da resultados favorables; basándonos en estos antecedentes hemos querido comprobar:

1o. Si esta variedad es la misma que hacen mención en otras literaturas.

2o. Contaminando un lote de ratones con diversos parásitos y después de parasitados administrarles el látex purificado (enzima), luego hacerles análisis a las heces fecales para observar si los resultados han sido favora-

bles.

3o. Se escogió un grupo de personas que al hacer--
les análisis de heces resultaron que contenían los parási--
tos arriba mencionados, a estas personas se les administró--
el látex en dosis según la edad, durante cierto tiempo, luego
se les controló de nuevo las heces y así se pudo obser--
var que acción ejerció la droga sobre estas personas parasii
tadas.

La enzima que contiene el látex de esta planta del
género Ficus es la denominada Ficina y es a quien se le ---
atribuye la acción contra los parásitos intestinales, (3, -
13,15).

Esta variedad es conocida y muy abundante en nues-
tra flora, también abunda mucho en México y Sur América.

Se caracteriza por crecer a orilla de los ríos y -
en vista de su abundancia y de su fácil extracción del lá--
tex y la purificación se considera que sería un estímulo para
ra explotar el producto natural industrialmente.

EXTRACCION DEL LATEX

El látex se extrae del árbol haciendo numerosas incisiones en posición vertical o paralelamente al eje del -- tronco o de la rama, recogién^{do}se en recipientes adecuados-- hasta agotar todo el líquido que sale, a los pocos minutos-- de salir empieza a adquirir consistencia espesa, presenta -- reacción ácida al papel tornasol, seca al dejarlo en contacto con el aire tomando una coloración negruzca por eso se -- debe tapar el recipiente que lo contiene y para evitar que-- se descomponga se le agrega un preservativo como el benzoa--to de soda, (6, 7).

E S T U D I O B O T A N I C O

Nombre Científico: *Ficus glaucescens*.

Sinónimos: *Ficus glabrata*, *Ficus deliaria*.

Familia: Moráceas.

El amate es un árbol de 10 a 15 metros de altura, abundante en México, Centro América y Sur América, crece a orillas de los ríos, lagos y en las costas.

El tallo es cilíndrico, corteza blanquecina, superficie lisa, hojas alternas de color verde oscuro por el haz y blanquecinas lechosas por el envés, pecioladas simples, ovoides base obtusa, provistas de estípulas que envuelven a la yema, ápice agudo, miden de 15 a 18 centímetros de largo por 6 a 8 centímetros de ancho, nervadura central y reticuladas.

Las flores son apétalas y unisexuales monoicas en número considerable con brácteas pequeñas que están fijadas en la pared interna de un receptáculo cónico cóncavo en

forma de botella profunda, mucho más ancha en su extremo en donde hay una pequeña abertura rodeada de bracteolas que -- constituyen la inflorescencia llamada Sicono.

Las flores masculinas ocupan la parte superior de la inflorescencia, ofrecen un periantio nulo o sencillo de 3 piezas y 3 estambres con anteras biloculares.

Las flores femeninas más numerosas están situadas en el resto de la cavidad, tienen un periantio de 5 piezas, un ovario bicarpelar unilocular súpero con un óvulo anátro-- po y estilo bífido, cada flor femenina da lugar a un aque-- nio de semilla con albumen carnosos y embrión curvo.

El fruto en forma de nuez o drupa de color verde-- amarillento resulta de los pedunculos de las flores femeni-- nas de sus cálices y sobre todo de la porción interna del -- receptáculo, partes que se han vuelto carnosos y han aumen-- tado su volumen después de la fecundación.

Se reproduce por vástagos debido a que las semi--

llas no germinan.

Es una planta que se adapta desde cero metros hasta mil metros sobre el nivel del mar. Las raíces son pivotantes, (4, 6).

M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

A- Materiales.

1- a) Material general:

El empleado en el laboratorio de Farmacognosia y el empleado en el laboratorio de análisis clínicos.

b) Reactivos:

Para extracciones:

Alcohol etílico, éter, acetona, - tetracloruro de carbono, Hidróxido de bario y Acido clorhídrico.

2- Ratones.

B- Métodos.

a) Primer Método:

El látex se concentra por evaporación al vacío y después se mezcla-

con 10 veces su volumen del alcohol absoluto que lo precipita, el precipitado formado se disuelve de nuevo en agua y se vuelve a precipitar con el alcohol, finalmente se deseca al vacío a 30 ó 40°C., (5).

b) Segundo Método:

Se trata el látex con 10 veces su volumen de alcohol etílico; que lo precipita, luego es filtrado, el depósito es disuelto en agua adicionada de subcarbonato de plomo que precipita las materias albuminoides, el plomo es precipitado por una corriente de Hidrógeno sulfurado, se filtra de nuevo y al filtrado se le precipita con alcohol, precipitando de esta manera la enzima, (9).

c) Tercer Método:

Se pesan 3 gr. de látex, se colocan en un balón, luego se disuelve con 40 cc. de éter y 75 cc. de una solución de Hidróxido de bario al 3 % se agita vigorosamente por 5 minutos, se transfiere la mezcla a un separador de líquidos, se extrae la capa de Hidróxido de bario se lava el separador con 3 porciones de 25 cc. de Hidróxido de bario se pasa de nuevo cada líquido del lavado al separador, se agita la mezcla durante un minuto, se deja separar de nuevo, se extrae y se filtra la capa de Hidróxido de bario. Se transfiere a otro separador conjunto de las soluciones filtradas, a estas se añade ácido clorhídrico hasta reacción al papel tornasol, se agita y se extrae con 3 porciones sucesivas de 30, 20 y 15 cc. de éter, se filtran las soluciones etéreas reunidas,-

se lava el filtro con éter luego se evapo
ra el filtrado y el residuo se deseca a -
100°C hasta obtener un peso constante, (8).

d) Pruebas generales de enzimas, solubilidad, pH, (16, -
15).

R E S U L T A D O S

Resultados de las Extracciones.

- a) En el primer método se obtuvo un precipitado color crema bastante abundante.
- b) En el segundo método se obtuvieron resultados favorables, obteniendo unos cristales color café claro muy abundantes.
- c) En el tercer método no se obtuvo ningún resultado favorable.
- d) Propiedades de las enzimas.

CUADRO No. 1

SOLVENTES	ENZIMA	RESULTADOS
Agua	Enzima	soluble
Soluciones salinas	"	"
Glicerina y agua	"	"
Mezcla de alcohol y agua	"	"
Alcohol	"	insoluble
Soluciones acuosas de sales neutras	"	precipita

pH: en solución 2 %: 4.9

Determinación de Proteínas en el Látex, (1).

CUADRO No. 2

ENSAYOS	LATEX	RESULTADOS
Biuret	"	Positivo
Xantoprotéico	"	"
Hopkins Cole	"	"
Molish	"	"

Determinación de Carbohidratos en el Látex, (11, 14).

CUADRO No. 3

ENSAYOS	LATEX	RESULTADOS
Benedict	"	Positivo
Fheling	"	"
Barfoed	"	"
Hidrólisis Acida	"	"
Formación de esazonas	"	"

Al látex purificado se le hicieron pruebas cualitativas para comprobar la presencia de la enzima dando resultados positivos además de esto se le encontró que contiene proteínas, azúcares, goma y glicósidos.

Los resultados obtenidos en la parasitada de los ratones, para comprobar las propiedades de la enzima que actúan sobre parásitos intestinales se escogió primero un grupo de 25 ratones a los cuales se les trató de contaminar administrando por vía oral concentrados de heces que contenían parásitos intestinales, resultando inútil la contaminación, por lo tanto hasta aquí concluyó esta parte del trabajo debido a esto se continuó haciendo una serie de comprobaciones pero en personas que estaban parasitadas.

Cálculo de las Cantidades de Enzima Administradas a Personas.

Se hicieron en base de una cantidad conocida de -
Látex puro después se pesó lo que resultó de la extracción.

El cálculo se hace así:

de 1 cc. de látex se obtuvo 0.0845-
gr.

La cantidad que se administró a personas se obtuvo a partir de una dosis conocida, la cual hace referencia Craig y Faust, (7) siendo de 60 cc. de látex puro para --
adultos.

Para obtener la equivalencia de la enzima se hace el siguiente cálculo:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ ————— } 0.0845 \\ 60 \text{ ————— } X \end{array}$$

X: 5.0700 gr. de enzima.

El siguiente cálculo es para encontrar la cantidad que se le debe administrar a niños conociendo la de adultos:

Se aplica la regla de Young, (10).

$$\begin{aligned} \text{Regla de Young: } & \frac{\text{Edad del niño}}{\text{Edad} + 12} \times \text{dosis del adulto.} \\ & : \frac{10 \text{ años}}{10 + 12} \times 60 \end{aligned}$$

X: 24 cc. de látex.

Luego se hace el cálculo para encontrar la equivalencia de la enzima:

$$\begin{aligned} 1 & \text{ ————— } 0.0845 \\ 24 & \text{ ————— } X \end{aligned}$$

X: 2.0280 gr.

Para encontrar la cantidad en niños cuya edad oscila entre 2 y 4 años.

$$\text{Regla de Young: } \frac{4}{4 + 12} \times 60$$

X: 12 cc. de látex.

1 _____ 0.0845
 12 _____ X

X: 1.0140 gr.

Resultados del Tratamiento en Personas con el Látex Purificado.

Pacientes que resultaron parasitados con diferentes variedades de Tenias, fueron sometidos a un tratamiento administrándoles en cápsulas de gelatina, la cantidad de 1.6900 gr. de enzima diariamente en ayunas durante 3 días. Habiéndose repetido la misma dosis a la semana siguiente y el resultado fue el mismo.

CUADRO No. 1

PACIENTES	SEXO	EDAD	PARASITISMO	RESULTADOS
1	Feme.	40 años	Hymenolepis nana	Negativos
2	"	35 "	" "	"
3	"	10 "	" "	"
4	Masc.	28 "	Tenia saginata	"
5	Feme.	30 "	" "	"
6	"	30 "	" "	"
7	"	10 "	Dipylidium caninum	"
8	Masc.	8 "	" "	"
9	"	20 "	" "	"
10	"	25 "	Tenia solium	"
11	"	30 "	" "	"
12	"	27 "	" "	"

Pacientes con tricocéfalos y Ascaris que fueron sometidos a un tratamiento con el látex purificado (enzima), - se les administró en cápsulas de gelatina 0.6760 gr. de enzima, diariamente en ayunas durante 3 días, luego a la semana-siguiente se volvió a repetir la misma dosis.

El resultado fue positivo en el caso de los tricófalos, pues estos fueron eliminados, en cambio los áscaris no-fueron eliminados.

Los siguientes cuadros muestran el número de pacientes de diferente edad que se les administró la misma dosis.

CUADRO No. 2

PACIENTES	SEXO	EDAD	PARASITISMO	RESULTADOS	
				Tricocéfalos	Ascaris
1	Fem.	8 años	Tricocéfalos y Ascaris	Positivo	Negativo
2	"	8 "	"	"	"
3	"	8 "	"	"	"
4	"	7 "	"	"	"
5	"	13 "	"	"	"
6	"	10 "	"	"	"
7	"	9 "	"	"	"
8	Masc.	9 "	"	"	"
9	"	7 "	"	"	"
10	"	7 "	"	"	"
11	"	10 "	"	"	"
12	"	8 "	"	"	"

Como una comprobación de que la enzima ataca a los tricocéfalos, se escogieron dos grupos de personas que sólo estaban parasitadas con tricocéfalos. Aquí el resultado -- volvió a ser favorable, siendo la dosis la misma que la anterior.

CUADRO No. 3

PACIENTE	SEXO	EDAD	PARASITISMO	RESULTADOS
				Tricocéfalos
1	Feme.	8 años	Tricocéfalos	Positivo
2	"	8 "	"	"
3	"	8 "	"	"
4	"	11 "	"	"
5	"	13 "	"	"
6	"	10 "	"	"
7	"	8 "	"	"
8	Masc.	8 "	"	"
9	"	8 "	"	"
10	"	8 "	"	"
11	"	9 "	"	"
12	"	10 "	"	"

La dosis para estos pacientes varía debido a la edad, se les administró 0.3380 gr. diariamente en ayunas durante 3 días siendo el resultado positivo.

CUADRO No. 4

PACIENTES	SEXO	EDAD	PARASITISMO	RESULTADOS Tricocéfalos
1	Feme.	8 años	Tricocéfalos	Positivo
2	"	3 "	"	"
3	"	2 "	"	"
4	"	3 "	"	"
5	"	2 "	"	"
6	"	3 "	"	"
7	"	2 "	"	"
8	Masc.	4 "	"	"
9	"	4 "	"	"
10	"	3 "	"	"
11	"	4 "	"	"
12	"	5 "	"	"

DISCUSION Y RESUMEN

La importancia que tiene este trabajo, es el de haber encontrado que esta variedad del género Ficus contiene la enzima denominada Ficina y que puede aprovecharse con fines industriales, si se tiene la facilidad de conseguir material necesario para su extracción y su purificación, ya que es muy abundante esta especie en nuestro país.

De los métodos empleados en la extracción de la enzima, solamente el primero y el segundo método nos dieron buenos resultados, en cambio utilizando el tercer método no se obtiene buen resultado. Por lo tanto no es recomendable usarlo.

A través de la bibliografía, (5, 12, 13 y 15) sabemos que la Ficina se encontraba frecuentemente en las moráceas y que en nuestro país existen tantas especies por lo que nos interesamos en estudiar y encontrar cual era la verdadera especie que la contenía.



Se caracteriza esta planta por crecer a orillas - de ríos, lagos y costas, y el látex no es caústico como su cede con las otras variedades.

Para comprobar su acción contra los parásitos intestinales, se parasitaron un lote de ratones a los cuales se administró por vía oral el concentrado de heces, pero - este trabajo no rindió buenos resultados pues no se llegaron a contaminar.

Luego se recurrió a comprobar en personas que estaban parasitadas y se les administró la enzima, primero - se hicieron ensayos en tratamientos de teniasis, ya que -- por esto se comenzó a hacer el estudio debido a conocimientos empíricos que campesinos nuestros utilizan el látex en bruto y según les da buenos resultados, pero en este trabajo no se obtuvo resultado positivo. Después se comenzó a tratar a personas que tenían Ascaris y Tricocéfalos, siendo eficaz en la eliminación de tricocéfalos.

Entre las ventajas que proporciona esta droga, es que no causa efectos secundarios tales como: vómitos, diarreas y cefáleas.

Este podría ser un incentivo para que en los laboratorios nacionales continuaran haciendo un análisis del látex de esta planta y poder así lograr estabilizarlo por tiempo indefinido, ya que es una planta muy abundante y su extracción es fácil y de bajo costo, en consecuencia sería adquirida por muchas personas de escasos recursos.

C O N C L U S I O N E S

- 1o. Se comprobó que el látex del amate de esta variedad -
contiene la enzima que actúa sobre algunos parásitos-
intestinales.
- 2o. Debido a la dificultad que hubo en parasitar a rato--
nes se realizó el tratamiento con la enzima en perso-
nas y la droga fue eficaz solamente en el caso de los
tricocéfalos.
- 3o. Las personas que se sometieron al tratamiento de esta
droga, se cercioró primero que no estuvieran bajo ---
otro tratamiento para evitar resultados falsos y --
así los resultados que obtuvimos fueron los verdade--
ros.
- 4o. Las dosis administradas a cada persona dependía de su
edad.
- 5o. Los métodos de extracción de la enzima que dieron bue

nos resultados fueron el primer y segundo método. Mientras que el tercero dió malos resultados.

B I B L I O G R A F I A

1. BABOR, J. Ibarz José, Química General Moderna 7a. Ed. Editorial Marín, S. A. 1958 p. 990.
2. BROWN, Harold W. y BELDING, David L. Parasitología -- Clínica 2a. Ed. Editorial Interamericana, S. A. P. p. 153, 179.
3. BURGER, Alfred, Química, Bioquímica y Acción de las - drogas Naturales y Sintéticas, Tomo 2, - Ed. Aguilar Madrid 1955 p. 1029.
4. CAÑIZARES, Felipe García, Botánica General y Descrip- tiva Universidad de la Habana, Cultural S. A. 1930 p. 360.
5. CASAMADA R. Farmacognosia con Farmacodinamia, Edito- - rial Científico Médica, 1a. Ed. Publica- ción, 1968, Barcelona, España.
6. CALDERON S. y STANDLEY, "Lista Preliminar de Plantas- de El Salvador, 2a. Ed. 1944, p. 89.
7. CRAIG CHARLES, Franklin y CARROL FAUST, Ernest, Para- sitología Clínica, 4a. Ed. 1951 UTEHA, - México, p. 612.
8. Farmacopea of the United States of America Fifteenth- Remisión U. Sp. XV, oficial from decem- ber 15, 1955 p. 71.
9. GONZALEZ SUVILLAGA, Farmacognosia, 1951 p. 187.
10. GOODMAN, Louis S. y GILMAN, Alfred, Bases Farmacológi- cas de la Terapéutica, 2a. Ed. 1957, -- UTEHA, México, p. 13.
11. HAWK OSER, Summerson, Practical Physiological Chemis- try 31a. Ed. p. 61-81.

12. KIRK, Othmer "Enciclopedia de Tecnología Química Tomo 6, Ed. UTHEA, México, 1962, p. 1009.
13. KLAUS, Edward P. Pharmacognosy 4a. Ed. p. 418-419----
422.
14. Mc. ELVAIN, Samuel, Caracterización de compuestos Orgánicos (Análisis Orgánico Funcional), Ed. Aguilar, Madrid 1960, p. 31-70-422.
15. MERCK Index Of Chemical and Drugs, 7a. Ed. Published -
by Merck And Co. Inc. Rahway 1960, p.-
452.
16. MITCHELL PHILIP, H. Bioquímica, Salvat Editores S. A. Barcelona, Madrid, 1a. Ed. 1956, p. --
232.