



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

"I Z T A C A L A"

DETERMINACION DEL EFECTO ANTIMICROBIANO,
IN VITRO, DE 10 PLANTAS DE LA SUBCLASE
DICOTILEDONEA, UTILIZADAS POPULARMENTE
CONTRA LA DISENTERIA (CAUSADA
POR Shigella dysenteriae y Shigella flexneri)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
IGNACIO GUTIERREZ ARROYO

MEXICO. D. F.

A 27 - JUNIO - 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

A mamá con amor,
porque con su ejemplo
me ha enseñado a no
darme nunca por venci-
do y ha logrado todo
lo que me proponga. Y
a quien con esto em-
piezo a pagar todos
sus desvelos.

A mi padre y her-
manos, por estar con-
migo compartiendo los
momentos importantes
de mi vida.

A mis abuelos con
mucho amor, pues con
su cariño y dulzura
han alegrado mi vida
siempre.

Ojala Dios me los
conservase mucho tiem-
po más.

A mis tíos y primos, porque gracias a que uno siente su apoyo, puede aspirar a ser mejor en todos los aspectos de la vida.

Espero seguir contando con su confianza por siempre.

A mis amigos, pues son ellos quienes con su compañía hicieron de la escuela un lugar agradable.

A Norma, por su apoyo, y confianza pero sobre todo por su amor.

Gracias a la Dra. Josefina Torres Gómez por haber asesorado mi trabajo de Tesis.

Al Biol. Miguel Castillo gracias por sus consejos y por su ayuda.

Al Biol. Jesús Medina S.

M. en C. Agustín Ruiz C.

Biol. Ma. Angeles Sanabria E y

Biol. Soledad Chico V, por haber dedicado parte de su tiempo a mejorar mi trabajo, señalándome los errores que en el había.

A mis compañeros de laboratorio, porque su compañía hizo agradable el desvelarse para hacer este trabajo.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
a) <u>Disenteria</u>	4
ANTECEDENTES	7
CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS SELECCIONADAS	13
a) <u>Bouvardia ternifolia</u>	13
b) <u>Bursera simaruba</u>	15
c) <u>Guazuma ulmifolia</u>	16
d) <u>Haematoxylon campechianum</u>	17
e) <u>Justicia spicigera</u>	18
f) <u>Origanum vulgare</u>	19
g) <u>Prosopis juliflora</u>	20
h) <u>Prunus serotina ssp capuli</u>	21
i) <u>Rhizophora mangle</u>	22
j) <u>Sanvitalia procumbens</u>	23
OBJETIVOS	24
METODOLOGIA	25
RESULTADOS	30
DISCUSION DE RESULTADOS	48
CONCLUSIONES	51
SUGERENCIAS	52
BIBLIOGRAFIA	53

RESUMEN.

Se seleccionaron 10 plantas para probar su acción antimicrobiana "in vitro" en base a 3 criterios: 1) número de citas bibliográficas, 2) se pudieran conseguir en México y 3) no tuvieran trabajos bacteriológicos en contra de las especies del género Shigella.

En base a lo anterior fueron seleccionadas las siguientes: Haematoxylon campechianum, Rhizophora mangle, Justicia spicigera, Origanum vulgare, Bouvardia ternifolia, Bursera simaruba, Guazuma ulmifolia, Prosopis juliflora, Prunus serotina ssp. capuli y Sanvitalia procumbens, y utilizando la prueba de susceptibilidad en caldo, se probaron in vitro en contra de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri, observándose un efecto bactericida y/o bacteriostático en 4 de ellas. (H. campechianum, R. mangle, J. spicigera y Origanum vulgare) a concentraciones que oscilaban entre los 8.22 y 26.66 mg/ml.

INTRODUCCION.

Las plantas siempre han jugado un papel importante en el desarrollo de la humanidad. Los primeros hombres, que mantenían una condición de nómadas, se alimentaban y curaban con plantas y hierbas que encontraban en su camino. Más tarde observaron que estas podían ser cultivadas por ellos mismos de una manera sencilla por lo que abandonaron su tipo de vida para volverse sedentarios. Este nuevo sistema de vida les permitió desarrollar la escritura con lo cual, pudieron plasmar todo el conocimiento empírico que tenían acerca de las propiedades curativas de las hierbas y plantas que los rodeaban, es entonces que se dan los primeros escritos sobre lo que hoy conocemos como medicina botánica o herbolaria (38).

Este tipo de conocimientos se da en todo el mundo, pues existen escritos de culturas como la sumeria, china, hindú, griega y romana, entre otras, que hablan acerca de las propiedades curativas de las plantas y de sus efectos sobre ciertos padecimientos. México no es la excepción y los comienzos se pueden ubicar en el periodo Preclásico con los Olmecas, 2000 años antes de nuestra era (38,65).

Estos conocimientos eran conocidos por los sacerdotes, médicos - brujos, chamanes y curanderos de las civilizaciones mexicanas; ellos tenían a su cargo el cuidado y bienestar del pueblo pues se encargaban de curar las enfermedades que se

presentaban.

Cuando llegaron los conquistadores a México, observaron como los indigenas curaban sus heridas y enfermedades sólo con hierbas y muchos de ellos plasmaron sus observaciones en libros como: "Historia General de las Cosas de la Nueva España" traducido por Fray Bernardino de Sahagún al castellano en 1582; "Problemas y escritos maravillosos de los indios" de Juan de Cárdenas escrito en 1519; "Tesoro de la Medicina o de las plantas medicinales de la Nueva España" de Gregorio López escrito en 1580 y el "Libellus de Medicinalibus indorum herbis" o "Libro de las hierbas medicinales de los indios" escrito por Martín de la Cruz y traducido por Juan Badiano (38).

El rechazo de la Iglesia por todo lo que conllevara una falta de respeto a Dios, como los rituales indigenas en los que se utilizaban plantas alucinógenas, las limpias espirituales, etc., el nacimiento de la medicina como ciencia y el descubrimiento de que muchos principios activos de las plantas podían ser sintetizados en el laboratorio, provocaron que la herbolaria fuera relegada a segundo término por muchos años; pero en la actualidad está teniendo un nuevo auge no sólo en México sino en otros países (9,13,33,45,52,56,59,66).

En México muchos trabajos científicos han comprobado las propiedades curativas que se atribuyen a ciertas plantas, tal es el caso de las investigaciones realizadas por el Instituto

Mexicano del Seguro Social, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Politécnico Nacional entre otras y cuyos resultados se han publicado en: trabajos de Tesis, artículos y libros (2,3,15,17,18,19,23,38,44,).

DISENTERIA

La disenteria, es una enfermedad infecciosa causada por los miembros del género Shigella, que son bacilos gram-negativos inmóviles, anaerobios facultativos, que salvo algunas excepciones no fermentan lactosa pero si otros carbohidratos produciendo ácido pero no gas, son delgados, no capsulados, no esporulados, miden 1 micrómetro de largo por 0.5 micrómetros de ancho, y que en cultivos jóvenes presentan formas cocobacilares (26).

Este género presenta 4 especies: Shigella dysenteriae aislada en 1869 por Shiga, Shigella flexneri aislada en 1890 por Flexner, Shigella sonnei aislada en 1915 por Sonne y Shigella boydii aislada en 1930 por Boyd (12,14,29,50,).

Todas las especies difieren entre si en su serología por lo que en la actualidad existen 4 grupos principales cada uno con sus diferentes tipos.

Principales grupos serológicos de la bacteria Shigella.

GRUPO	REPRESENTANTE	TIPOS
A	<u>Sh. dysenteriae</u>	1-10
B	<u>Sh. flexneri</u>	1-6
C	<u>Sh. boydii</u>	1-15
D	<u>Sh. sonnei</u>	1

Todas las especies del género Shigella poseen una endotoxina con efecto enterotóxico y son capaces de provocar la enfermedad, sin embargo la más peligrosa de todas es la producida por Shigella dysenteriae, debido a un mayor grado de invasividad de la mucosa del intestino por parte de la bacteria (21,63,64,73), además a la presencia de una exotoxina con efecto neurotóxico (5,6,42)..

Los organismos una vez que han entrado al cuerpo de una persona, van al intestino donde se multiplican y producen una inflamación difusa en la mucosa del intestino grueso o ileon terminal. Si la infección es severa la inflamación al progresar produce necrosis y ulceraciones que pueden llegar hasta la submucosa del intestino. Los síntomas de la enfermedad son: dolor abdominal, fiebre, tenesmo, diarrea y evacuaciones con sangre, pus y moco (12,14,21,51,75).

El reservorio natural del bacilo es el hombre, sin embargo, hay autores que citan que se ha llegado a aislar en

algunos primates y a veces en perros que viven en zonas con alto índice de contaminación fecal (14,20,72).

La vía de infección más común es la fecal-oral, aunque hay autores que reportan que las moscas y cucarachas pueden actuar como transportadores de la bacteria (11,67,70,74).

Aún así el mecanismo principal de infección sigue siendo el contacto de las manos sucias con la boca, aunque también son importantes los alimentos contaminados por personas infectadas y la libre dispersión en el aire de materia fecal (60).

ANTECEDENTES.

En general las referencias de este trabajo, las podemos agrupar en 2 grupos. El primero, se refiere a los trabajos de tipo bacteriológico que se han hecho con las plantas utilizadas en este estudio.

Dentro de este grupo tenemos lo siguiente:

1944. Little y colaboradores prepararon extractos con las raíces, flores y hojas de plantas superiores, incluido el orégano, macerando una parte de planta en 4 partes de agua, una vez hecho lo anterior, sumergieron discos de papel filtro de 12.8 mm de diámetro en dichos extractos y los depositaron en cajas de Petri inoculadas con Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Phytomonas phaseoli y Phytomonas campestris. La actividad la evaluaron midiendo los diámetros de las zonas de inhibición, y observaron un efecto bactericida por parte del orégano en contra de S. aureus y E. coli y bacteriostático sobre Ph. campestris (31).
1948. Carlson preparó 2115 extractos con las hojas, tallos, flores, raíces y semillas de 550 plantas, macerando estas partes de la planta con un volumen equivalente a la mitad de la cantidad de planta de cloruro de sodio al 0.9%. Dichos extractos se trataron de 4 formas diferentes:

- 1) Una cantidad igual de extracto y ac. sulfúrico al 1.5%
- 2) Una cantidad igual de extracto y sol. buffer pH 4.
- 3) Una cantidad igual de extracto y sol. buffer pH 9.
- 4) Una cantidad igual de extracto y éter etílico.

Los tubos se mezclaron y se dejaron reposar por 24 hrs. El tubo 1 se neutralizó con hidróxido de Sodio al 4%. Mientras un ml de Staphylococcus aureus y de Escherichia coli con 18 hrs de crecimiento se agregaron a 250 ml de medio y de esta mezcla se depositaron 20 ml en cajas de Petri. Una vez que se solidificó el medio se colocaron cilindros de porcelana sobre el y se llenaron con los diferentes extractos, sólo el extracto con éter se utilizó sin estos cilindros. Los resultados se tomaron midiendo el área de inhibición. En las plantas utilizadas se encuentra una variedad de orégano que se menciona como Origanum sp. Entre los resultados se nota que los extractos de éter tienen un mayor grado de inhibición sobre las bacterias que los otros tres extractos (10).

1953. Johnstone y colaboradores aislaron etilgalato de la corteza de Haematoxylon campechianum y al probarlo en contra de Mycobacterium tuberculosis observaron un efecto bactericida a una concentración de 75 μ g/ml ajustado a un pH de 6.4 (27).

1958. Maruzzella y Percival prepararon aceites esenciales del orégano y otras plantas para probar su actividad antibacteriana en contra de Salmonella typhosa, Staphylococcus aureus y Streptococcus fecalis. Para lo cual saturaron discos de papel filtro de 6.35 mm de diámetro con el aceite de la planta y los depositaron en la parte interior de la tapa de una caja de Petri. Las cajas con medio se sembraron con las bacterias crecidas 24 hrs. Una vez inoculadas se voltearon de cabeza con lo cual el papel filtro queda a 8 mm de la superficie del medio y desprende el gas. Los resultados se cuantifican midiendo el área de inhibición. Estos autores observaron un efecto bactericida por parte del aceite de orégano sobre las tres bacterias (36).
1959. Pratt y Yuzuriha utilizando hematoxilina, un colorante extraído del Haematoxylon campechianum, observaron un efecto bactericida por parte de esta sustancia en contra de Salmonella typhosa y Staphylococcus aureus y un efecto bacteriostático contra Escherichia coli a concentraciones de 0.125 a 0.5 mg/ml. El estudio se hizo utilizando 14.9 ml de extracto de carne con diferentes concentraciones de hematoxilina e inoculadas con 0.1 ml de bacterias crecidas por 24 hrs (55).
1960. Maruzzella y Sicurella utilizando el método de Maruzzella y Percival, 1958 observaron que el gas del

aceite esencial del orégano presentaba efecto bactericida en contra de Bacillus subtilis y Mycobacterium avium (37).

1979. Nishiyama observó un efecto inhibitorio por parte de la corteza del mangle en contra de Escherichia coli y de Staphylococcus aureus y da como posible causa la presencia de ácido tánico en la estructura química del mangle (48)

El segundo grupo se refiere a los estudios bacteriológicos que se han hecho con otras plantas diferentes a las usadas en este estudio pero que se utilizan como modelo a las especies del género Shigella.

Dentro de este grupo tenemos los siguientes trabajos:

1923. Nast utilizando diluciones 1:9 de Bryonia en contra del bacilo de Shiga (Shigella dysenteriae) observó un retraso en el crecimiento de la bacteria de 24 a 96 hrs, debido a un efecto bacteriostático por parte de la planta, que sin embargo con el tiempo se pierde (46).
1938. Rochaix y Jaqueson observaron que el jugo de uva a un pH de 2.6 a 3.2 presentaban propiedades bactericidas en contra de Shigella dysenteriae, in vitro (57).
1958. Sánchez utilizando el método de Carlson, 1948 para preparar extractos, probó el efecto de Haematoxylon brasiletto en contra de Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Salmonella typhosa, Salmonella paratyphi,

Escherichia coli, Shigella dysenteriae, Shigella flexneri, Brucella abortis y Pseudomona aeruginosa.

Para probar su efecto in vitro, utilizó discos de papel filtro de 6 mm de diámetro saturados en los diferentes extractos de Haematoxylon brasiletto y observó que Shigella flexneri es muy sensible a todos los extractos pero en especial al preparado con éter a una concentración de 100 μ g/ml en un 100%. En cambio Shigella dysenteriae fue afectado sólo por el extracto de alcohol y de éter pero sólo en un 33%. Mediante un estudio cromatográfico observaron que el efecto antimicrobiano era dado por la brazilina, un colorante parecido a la hematoxilina (61).

1961. Stomfay-Stitz y Kominos observaron un efecto inhibitor sobre Shigella dysenteriae por parte de la miel de abeja, siempre y cuando no se filtrara o se calentara (69).

1970. Neeman aisló compuestos alifáticos de cadena larga del aguacate (Persea americana) los cuales presentaban un efecto bactericida sobre Shigella dysenteriae (47).

1986. Petkov realizó un resumen de la historia de las plantas medicinales en Bulgaria, y en él menciona que el jugo de ajo (Alium sp.) a diluciones de 1:100,000 presentaba un efecto bactericida en contra de los siguientes microorganismos: Shigella flexneri, Shigella sonnei,

Salmonella typhimurium, Staphylococcus aureus y Escherichia coli en trabajos realizados in vitro. Además menciona que el extracto de Salvia officinalis inhibió el crecimiento de Shigella dysenteriae y que el extracto de Rosa damascena mostró un efecto bacteriostático sobre Shigella sonnei aunque no menciona las diluciones, ni el método que empleó (52).

1986. Moskalenko preparó 308 extractos de diferentes partes de 250 plantas, macerándolas en alcohol etílico al 70%. Después impregnó discos de papel filtro de 6 mm de diámetro con dichos extractos y los estandarizó a aproximadamente 400 μ g/disco de residuos secos. Por otra parte sembró 9×10^6 bacterias en cajas de Petri que contenían agar-peptona-carne y a cada caja le colocó 16 discos previamente impregnados. Los resultados se tomaron midiendo los halos de inhibición por parte de los discos de papel filtro. Entre los resultados que menciona se observa que un total de 128 plantas utilizadas en ese estudio tuvieron un efecto bactericida o bacteriostático en contra de Shigella flexneri y/o Shigella sonnei (45).

CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS SELECCIONADAS.

- Nombre científico: Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.
- Familia: Rubiaceae.
- Sinonimia científica: Ixora ternifolia Cav., Bouvardia triphylla Salisb., Bouvardia linearis HBK., Bouvardia augustifolia HBK., Bouvardia hirtella HBK., Bouvardia jacquini HBK., Bouvardia quaternifolia HBK., Bouvardia splendens Graham., Bouvardia toluicana Hook y Arn., Bouvardia tenuiflora Schlecht., Bouvardia microphylla Schlecht., Bouvardia viperalis Schlecht., Bouvardia houtteana Schlecht., Hedyotis mexicana Sessé y Moc., Hedyotis fruticosa Sessé y Moc.
- Nombre vulgar: Contrahierba, trompetilla, mirto.
- Descripción: Arbusto, subarbusto o planta herbácea perene, de 0.3 a 1.5 m de altura; hojas por lo común verticeladas 3 o 4 por nodo, peciolo de 0.5 a 11 mm de largo, inflorescencia generalmente en forma de cima terminal de 3 a 40 flores de 2 a 14 mm de largo, corola tubular de color salmón, rojo naranja o escarlata, excepcionalmente blanca; anteras de 2 a 4 mm de largo; semilla de 2 a 3.5 mm de ancho.
- Distribución: Esta ampliamente distribuida en el Valle de México. Fuera del Valle se conoce en Sonora y Oaxaca.
- Parte utilizada: Raíz y hojas.
- Vía de administración: oral.

- Dosis: 12 g en 200 ml de agua.

- Bibliografía: 3,17,19,38,58.

- Nombre científico: Bursera simaruba (L) Sarg.
- Familia: Burseraceae.
- Sinonimia científica: Elaphrium simaruba Rose., Pistacia simaruba L., Bursera gummifera L., Terebinthus arborea Rose., Terebinthus acuminata Rose., Terebinthus attenuata Rose., Elaphrium subpubescens Rose.
- Nombre vulgar: Palo mulato.
- Descripción: Arbol, algunas veces de 25 m de alto, con un tronco de 1 m de diámetro, pero usualmente más pequeño, las ramas delgadas y abiertas; corteza de color café rojiza, hojas usualmente en número de 5 a 7, de 4 a 14 cm de largo, de forma variable, usualmente acuminadas o cuspide acuminadas, flores verdosas o amarillentas.
- Distribución: Se le encuentra desde Sinaloa hasta Tamaulipas, en Veracruz, Yucatán y Chiapas.
- Parte utilizada: Hojas y madera.
- Vía de administración: oral.
- Dosis: 12 g en 200 ml de agua.
- Bibliografía: 3,17,23,44,68.

- Nombre científico: Guazuma ulmifolia Lam.
- Familia: Esterculiaceae.
- Sinonimia científica: Theobroma guazuma L., Guazuma polybotrya Cav., Guazuma tormentosa HBK., Guazuma guazuma Cockerell.
- Nombre vulgar: Guayacán, Guázima, Vácima.
- Descripción: Arbusto o árbol de 2 a 20 m de alto, hojas cortas pediceladas, oblongas u ovoides, de 4 a 16 cm de largo; flores pequeñas, amarillo verdosas o blancuzcas. pétalos de 3 mm de largo; fruta globosa u oval, cápsula de madera, de 2 a 4 cm de largo con semillas numerosas; el tronco es de 30 a 40 cm de diámetro cubierto por una corteza gris o café.
- Distribución: Se le encuentra en todo México excepto en Baja California.
- Parte utilizada: Corteza y hojas.
- Via de administración: oral.
- Dosis: 5 a 6 gr de corteza en 150 ml de agua.
- Bibliografía: 1,15,18,22,41,44,68.

- Nombre científico: Haematoxylon campechianum L.
- Familia: Papilionaceae.
- Nombre vulgar: Palo de Campeche, palo de tinte, palo de Brasil.
- Descripción: Arbol a veces de 15 m de alto, el tronco y ramas cubiertas con una corteza rugosa de color gris o café, hojas amplias de 1 a 3 cm de largo, con numerosas venas, emarginado en el apex; flores con un olor característico, amarillas por fuera y rojizas por dentro, que al exponerse al sol se vuelven de color rojo profundo. Las semillas se usan a veces como harina.
- Distribución: Se le encuentra en Tabasco, Campeche y Yucatán.
- Parte utilizada: Corteza y madera.
- Vía de administración: oral.
- Dosis: 10 g de madera en 100 ml de agua
10 a 30 g de corteza en 500 ml de agua.
- Bibliografía: 8,15,17,22,41,68.

- Nombre científico: Justicia spicigera Schlecht.
- Familia: Acanthaceae.
- Sinonimia científica: Jacobinia spicigera Schlecht., Justicia atramentaria Benth., Diejera willdenowiana Ness., Serieographis mohintli Ness., Jacobinia mohintli Hemsl.
- Nombre vulgar: Muicle y muitle.
- Descripción: Arbusto de 1 a 1.5 m de alto, hojas pecioladas cortas. lanceoblongas a ovadas de 6 a 17 cm de longitud, flores con corola de color rojo o naranja de 3 a 3.5 cm de largo.
- Distribución: A todo lo largo de Tepic hasta San Luis Potosí y del Valle de México a Veracruz.
- Parte utilizada: Hojas y tallo.
- Vía de administración: oral.
- Dosis: 2 ramas en 500 ml de agua.
- Bibliografía: 2,15,17,19,22,35,41,62,68.

- Nombre científico: Origanum vulgare L.
- Familia: Labiatae.
- Nombre vulgar: Orégano.
- Descripción: Hierba perene de 30 a 80 cm de altura, tallo y pedúnculos pubescentes, de color café-rojizo; hojas enteras, pecioladas de 10 a 40 por 4 a 25 mm; flores de color púrpura, rojizo o rosado, cáliz con 5 dientes; el fruto es un tetraquenio liso; presenta un olor característico.
- Distribución: Se encuentra en todo México.
- Parte utilizada: Hojas, tallo y flores.
- Vía de administración: oral.
- Dosis: 2 a 3 g en 100 ml de agua.
- Bibliografía: 8,16,17,22,34,71.

- Nombre científico: Prosopis juliflora (Swartz) DC.
- Familia: Leguminosae.
- Sinonimia científica: Mimosa juliflora Swartz., Mimosa rotundata Sesse y Moc.
- Nombre vulgar: Chachaca, chucata, mezquite.
- Descripción: Arbusto o árbol, a veces de 12 m de alto y tronco de 1.2 m de diámetro, la corteza es delgada, café o negra, hojas a lo mucho de 5 a 60 mm de largo, lineares oblongas; flores amarillo verdosas; fruto de 10 a 20 cm de largo por 1 cm de ancho fuertemente comprimido cuando joven pero delgada al madurar, café o amarillo; madera dura roja o café. En zonas áridas, el mezquite es usualmente arbusto, pero cuando tiene buen suplemento de agua, crece en forma de árbol.
- Distribución: Se encuentra en todo México.
- Parte utilizada: Madera y fruto.
- Vía de administración: Oral.
- Dosis: 12 g en 200 ml de agua.
- Bibliografía: 8,17,19,22,35,68.

- Nombre científico: Prunus serotina ssp. capuli (Cav) Mc. Vaugh.
- Familia: Rosaceae.
- Sinonimia científica: Prunus salicifolia HBK., Cerasus capollin DC.
- Nombre vulgar: Capulín, capolín.
- Descripción: Arbusto o usualmente árbol, de 15 m de altura, con un tronco de 1 m de diámetro, la corteza es de color café grisácea; hojas lanceoladas u ovadas, lustrosas; flores pequeñas, blancas; fruto rojo o negro de 1 cm de diámetro o menos; la madera es considerada de buena calidad para usarse en carpintería.
- Distribución: Se le encuentra desde Sonora hasta Chiapas y Veracruz.
- Parte utilizada: Hojas, tallo, semillas y corteza.
- Vía de administración: oral.
- Dosis: 4 g en 500 ml de agua.
- Bibliografía: 3,17,35,38,68.

- Nombre científico: Rhizophora mangle L.
- Familia: Rhizophoraceae. .
- Nombre vulgar: Mangle, mangle colorado, candelón.
- Descripción: Arbol, algunas veces de 25 m de altura, con un tronco de 1.2 m de diámetro, corteza delgada de color café grisáceo exteriormente y rojiza en su interior; hojas opuestas pecioladas, obovadas o elípticas, 5 a 15 cm de largo, de color verde oscuro; flores axilares de 2 a 3, pedunculadas, cáliz de color blanco amarillento; fruto cónico de 2 a 2.5 cm de largo, las semillas usualmente germinan en el fruto, la radícula empuja hacia afuera y crece hacia abajo, alcanzando un largo de 25 a 30 cm, cae de la planta y hecha raíz en el lodo.
- Distribución: Común a lo largo de ambas costas mexicanas desde Tamaulipas y Baja California Sur.
- Parte utilizada: Corteza.
- Vía de administración: oral.
- Dosis: 5 - 6 g en 150 ml de agua.
- Bibliografía: 3,8,15,16,17,22,41,68.

- Nombre científico: Sanvitalia procumbens Lam.
- Familia: Compositae.
- Sinonimia científica: Sanvitalia villosa Cav., Sanvitalia acinifolia DC.
- Nombre vulgar: Ojo de gallo, ojo negro.
- Descripción: Planta anual rastrera o ascendente, llegando a formar matas hasta de 80 cm de diámetro; hojas sobre peciolo de 2 a 16 mm de largo, limbo lanceolado o anchamente ovado, de 0.8 a 5 cm de largo y de 0.3 a 2.5 cm de ancho, agudo u obtuso en el ápice, entero en el margen; flores liguladas, láminas amarillas, corolas de 3 mm de largo generalmente moradas en el limbo y rojas en la base.
- Distribución: Ampliamente distribuida en el Valle de México.
- Parte utilizada: Toda la planta.
- Vía de administración: Oral.
- Dosis: 12 g en 200 ml de agua.
- Bibliografía: 3,15,17,19,41,58.

OBJETIVOS.

- Seleccionar las 10 plantas de uso popular mas común en México, en contra de la disenteria bacteriana.
- Comprobar experimentalmente, in vitro, las propiedades antibacterianas de las plantas seleccionadas, en contra de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri.

METODOLOGIA

Se elaboró un listado de todas las plantas reportadas como antidisentéricas, en forma decreciente, de acuerdo al número de citas bibliográficas que presentaban.

A partir de este listado se seleccionaron las primeras diez que cumplieron los siguientes requisitos:

- 1.- Que pudieran conseguirse en México.
- 2.- No tuvieran estudios de tipo bacteriológico en contra de las especies del género Shigella.
- 3.- Su vía de administración fuera oral en forma de infusión.

Las plantas seleccionadas se adquirieron en el Mercado de flores de Sonora.

Las cepas de Shigella dysenteriae y Shigella flexneri se obtuvieron en el cepario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional y se sometieron a las siguientes pruebas bioquímicas con el fin de asegurar su especie: Glucosa, Lactosa, Gas, Citrato, Urea, Motilidad, Indol, Ornitina, Voges-Proskauer, Rojo de metilo y Manitol.

Una vez conseguidas las plantas se procedió a la comprobación experimental, in vitro, de sus propiedades antibacterianas.

Primeramente se realizó una curva de crecimiento para cada una de las bacterias, con el fin de poder establecer el tiempo necesario para obtener una concentración de 10^6 bacterias por ml, que se considera la concentración estándar

para las pruebas de susceptibilidad por dilución en caldo (53).

El procedimiento para realizar dicha curva de crecimiento fue el siguiente:

1.- Se sembró la bacteria, de un cultivo de 24 hrs, con una asa de siembra en un matraz nefelométrico con 100 ml de BHI. Otro matraz con 100 ml de BHI se utilizó como blanco para calibrar el fotocolorímetro y como testigo para contaminación.

2.- Al sembrarse la bacteria se hizo la primera medición en un fotocolorímetro Klett-Summerson, con filtro verde; después se sembró 0.01 ml del matraz problema en 3 cajas de Petri a las que se agregaron además 20 ml de gelosa especial. Se uniformizó la mezcla y se colocó en incubación durante 24 hrs a 37 °C.

3.- El mismo procedimiento se siguió cada media hora hasta que la bacteria alcanzó su fase estacionaria.

4.- Al día siguiente se hizo un conteo bacteriano de cada una de las cajas de Petri incubadas el día anterior, con la ayuda de un cuenta colonias. Hay que hacer notar que dicho conteo se hizo hasta encontrar la concentración de 1×10^6 bact/ml.

Una vez determinado el tiempo necesario para alcanzar la concentración de 10^6 bacterias por ml, se realizó la prueba de susceptibilidad por dilución en caldo (28).

De acuerdo a las dosis reportadas bibliográficamente para las plantas seleccionadas, se estandarizó la cantidad

inicial de planta utilizada para preparar las infusiones, a 12 g en 200 ml de agua o 60 mg/ml.

La mezcla se calentó a fuego lento y se dejó hervir durante 10 minutos, una vez transcurrido este tiempo se obtuvo el líquido por decantación. Este se esterilizó utilizando el método de filtración, para lo cual se emplearon filtros Millipore grado HA, con un diámetro de poro de 0.45 μm (43).

Paralelamente se prepararon 7 series de ocho tubos, con 4 ml de BHI, previamente esterilizado, por tubo.

Tres de estas series se utilizaron para probar las plantas contra la bacteria Shigella dysenteriae y se denominaron series 1d, 2d y 3d.

Otras tres series se utilizaron para probar las plantas contra la bacteria Shigella flexneri y se denominaron series 1f, 2f y 3f.

La serie restante se usó como control de contaminación para la infusión.

Al primer tubo de cada serie se le agregaron 5 ml de la infusión ya esterilizada, se agitó para homogenizar y se tomaron 5 ml, los cuáles se agregaron a su vez al tubo 2 de cada serie. El mismo proceso se sigue sucesivamente hasta llegar al tubo 8 de cada serie, de éste último se tomaron los 5 ml de mezcla y se desecharon.

Al final los 8 tubos de cada serie tenían 4 ml de una

mezcla de BHI e infusión a diferentes concentraciones.

En la siguiente tabla se muestran las diferentes concentraciones de infusión en cada uno de los tubos:

TUBO	CONCENTRACION
1	26.66 mg/ml
2	14.80 mg/ml
3	8.22 mg/ml
4	4.56 mg/ml
5	2.53 mg/ml
6	1.40 mg/ml
7	0.77 mg/ml
8	0.42 mg/ml

Una vez hecho esto se sembraron en los 8 tubos de las series 1d, 2d, 3d, 1f, 2f y 3f un ml de BHI con una concentración de 10^6 bacterias con lo cual cada tubo tenía al final 5 ml. Todos los tubos se incubaron durante 24 hrs a 37° C.

Finalizado este tiempo los tubos fueron examinados visualmente para observar la presencia de turbiedad, lo cual nos indicaba que el crecimiento bacteriano no fue inhibido.

Los tubos que presentaron turbiedad se consideraron como positivos y los que no como negativos.

A los tubos negativos se les realizó una prueba para saber si la concentración de la infusión en el tubo era bactericida o bacteriostática. A la primera concentración se

le dió el nombre de mínima concentración bactericida o MCB y se define como la menor concentración capaz de matar a las bacterias y a la segunda se le dió el nombre de mínima concentración inhibitoria o MCI y se define como la menor concentración capaz de evitar la reproducción de las bacterias pero sin llegar a matarlas.

La prueba consistió en realizar subcultivos de cada uno de los tubos negativos en cajas de Petri con gelosa especial, incubándolos durante 24 hrs a 37° C.

Después de este tiempo el tubo que presentó mayor crecimiento se consideró como la MCI y el primero de los tubos que no presentó crecimiento y que tenía la menor concentración de la infusión, se consideró la MCB.

Todo el procedimiento anterior, se realizó para cada una de las plantas.

Los resultados se trabajaron en tablas para indicar solamente si las plantas afectaron o no el crecimiento bacteriano, de ser así se especificaron las MCI o las MCB para cada caso.

RESULTADOS

Después de terminada la revisión bibliográfica, se elaboró un listado de las plantas que se reportan como antidisentéricas, de este se escogieron las primeras diez que cumplieron con los requisitos de selección quedando para nuestro estudio las siguientes:

- 1) Bouvardia ternifolia (Pag. 13).
- 2) Bursera simaruba (Pag. 15).
- 3) Guazuma ulmifolia (Pag. 16).
- 4) Haematoxylon campechianum (Pag. 17).
- 5) Justicia spicigera (Pag. 18).
- 5) Origanum vulgare (Pag. 19).
- 7) Prosopis juliflora (Pag. 20).
- 8) Frunus serotina ssp capuli (Pag. 21).
- 9) Rhizophora mangle (Pag. 22).
- 10) Sanvitalia procumbens (Pag. 23).

Los resultados de las pruebas bioquímicas efectuadas a las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri (Tabla 1) concuerdan con los reportados bibliográficamente (4,39).

Las curvas de crecimiento de las bacterias (Gráfica 1 y 2) nos muestran una mayor velocidad en el crecimiento de la bacteria Shigella dysenteriae, sin embargo, el tiempo necesario para alcanzar la concentración de 10^6 bacterias por ml, es de 2 hrs, después del inóculo inicial, para ambas bacterias (Tabla 2).

De acuerdo a los resultados de la acción antibacteriana de las plantas observamos que sólo 4 afectaron el crecimiento de la bacteria Shigella dysenteriae.

Primeramente Haematoxylon campechianum fue la planta que tuvo un mayor grado de inhibición sobre la bacteria con 3 concentraciones negativas (26.66, 14.80 y 8.22 mg/ml) y 5 concentraciones positivas (4.56, 2.53, 1.40, 0.77 y 0.42 mg/ml), considerando como concentración positiva, aquella que presenta crecimiento y como concentración negativa aquella que no presenta crecimiento; de las tres concentraciones negativas, la que presentó un efecto bacteriostático fue la concentración de 8.22 mg/ml y la que presentó un efecto bactericida fue la concentración de 14.80 mg/ml (Tabla 3).

En segundo término tenemos a Justicia spicigera y Origanum vulgare con 2 concentraciones negativas (26.66 y 14.80 mg/ml) y 6 concentraciones positivas (8.22, 4.56, 2.53, 1.40, 0.77 y 0.42 mg/ml). De las concentraciones negativas de Justicia spicigera la que presentó un efecto bacteriostático fue la concentración de 14.80 mg/ml, y la que presentó efecto bactericida fue la concentración de 26.66 mg/ml (Tabla 4).

Origanum vulgare sólo presentó efecto bactericida a una concentración de 14.80 mg/ml (Tabla 5).

Finalmente tenemos a Rhizophora mangle con una concentración negativa (26.66 mg/ml) y 7 concentraciones positivas (14.80, 8.22, 4.56, 2.53, 1.40, 0.77 y 0.42 mg/ml),

la única concentración negativa presenta un efecto bactericida (Tabla 6).

La situación de Shigella flexneri es totalmente diferente pues sólo 2 plantas afectaron su crecimiento.

En primer lugar ubicamos a Hematoxylon campechianum con 3 concentraciones negativas (26.66, 14.80 y 8.22 mg/ml) y 5 concentraciones positivas (4.56, 2.53, 1.40, 0.77 y 0.42 mg/ml); de las 3 concentraciones negativas la que presentó efecto bacteriostático fué la concentración de 8.22 mg/ml y la que presentó efecto bactericida fué la concentración de 14.80 mg/ml (Tabla 3).

La otra planta que afectó el crecimiento de Shigella flexneri fue el Origanum vulgare con 1 concentración negativa (26.66 mg/ml) y 7 concentraciones positivas (14.80, 8.22, 4.56, 2.53, 1.40, 0.77 y 0.42 mg/ml) presentando la concentración negativa un efecto bacteriostático.

El resto de las plantas Sanvitalia procumbens, Prosopis juliflora, Guazuma ulmifolia, Bouvardia ternifolia, Bursera simaruba y Prunus serotina ssp capuli no tuvieron ningún efecto sobre alguna de las 2 bacterias (Tablas 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

TABLA 1

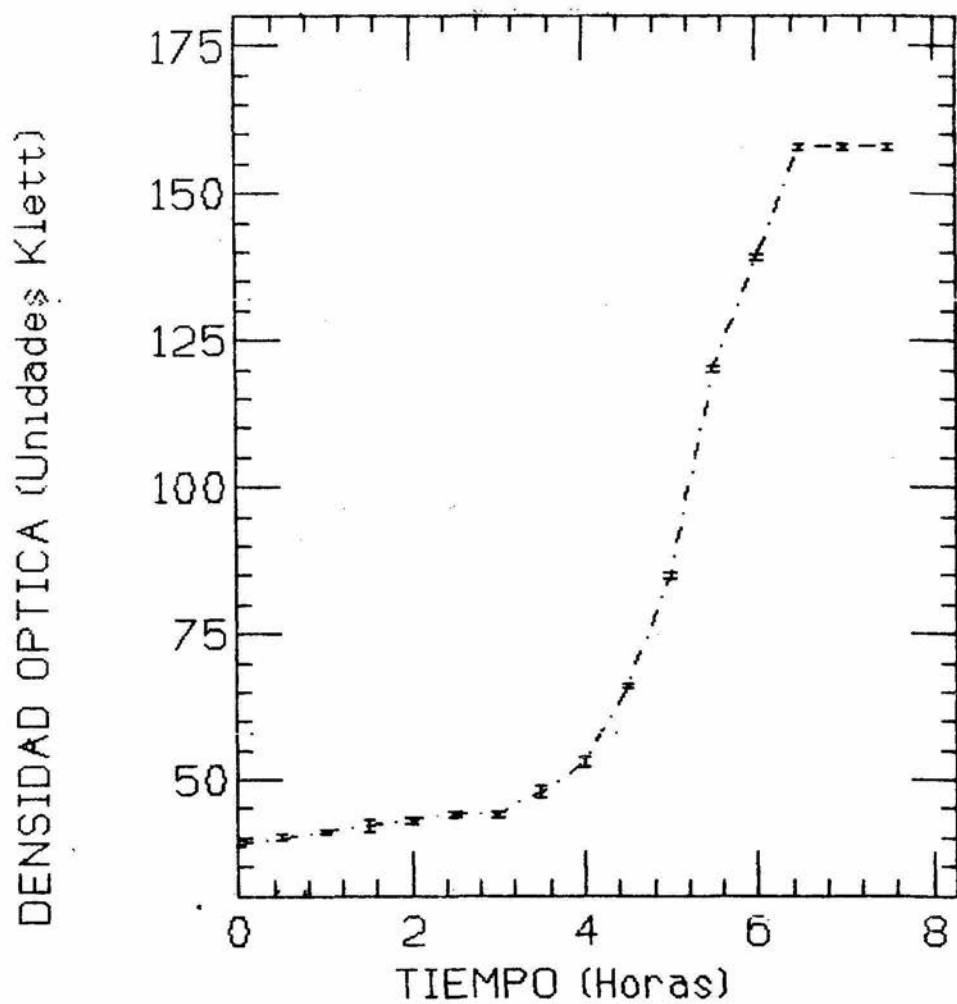
Resultados de las pruebas bioquímicas de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri.

PRUEBA	<u>Shigella dysenteriae</u>	<u>Shigella flexneri</u>
GLUCOSA	+	+
LACTOSA	-	-
GAS	-	-
CITRATO	-	-
UREA	-	-
MOTILIDAD	-	-
INDOL	-	-
ORNITINA	-	-
V. P.	-	-
R. M.	-	-
MANITOL	-	+

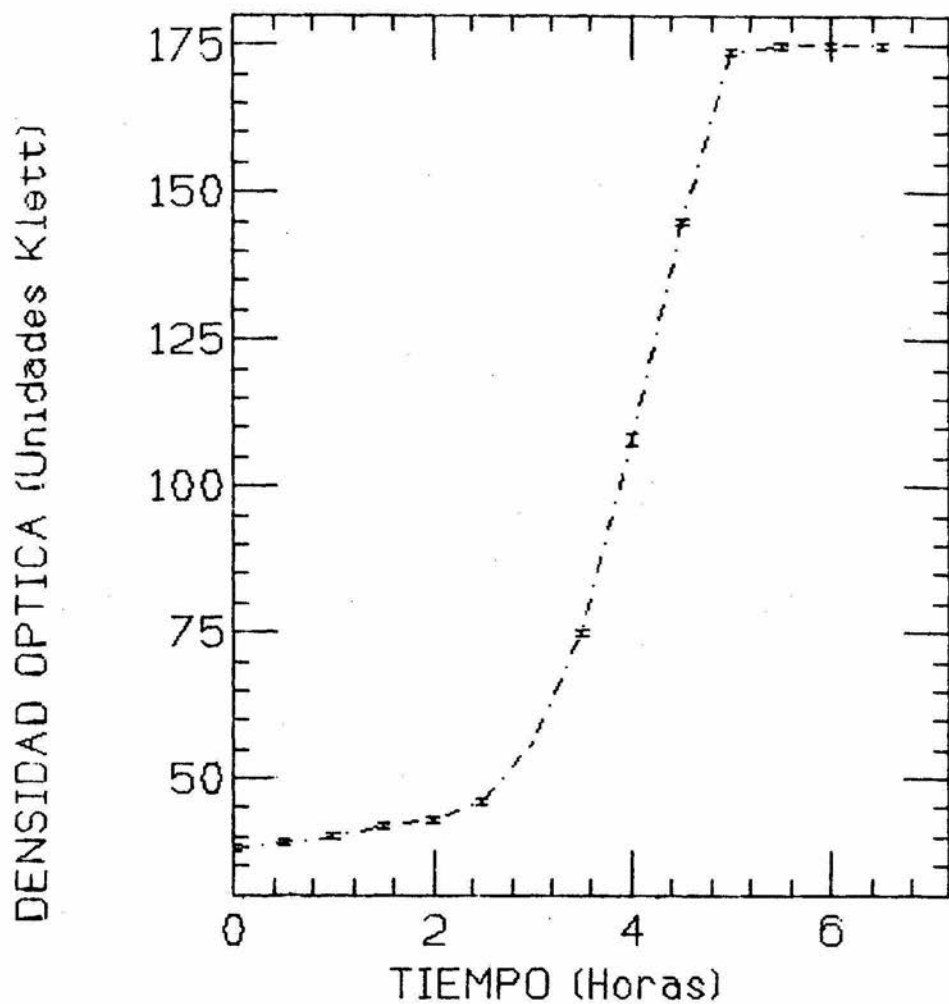
TABLA 2.

Valores para las curvas de crecimiento de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri, con indicación del tiempo necesario para alcanzar la concentración de 10^6 bacterias por ml.

<u>Shigella dysenteriae</u>			<u>Shigella flexneri</u>		
tiempo	U. K. blanco	prueba	tiempo	U. K. blanco	prueba
9.30	0	38±0.5	8.30	0	39±0.5
10.00	0	39±0.5	9.00	0	40±0.5
10.30	0	40±0.5	9.30	0	41±0.5
11.00	0	42±0.5	10.00	0	42±1
11.30	0	43±0.5*	10.30	0	43±0.5*
12.00	0	46±0.5	11.00	0	44±0.5
12.30	0	56±0	11.30	0	44±0.5
13.00	0	75±0.5	12.00	0	48±1
13.30	0	108±1	12.30	0	53±1
14.00	0	145±0.5	13.00	0	66±0.5
14.30	0	174±0.5	13.30	0	85±0.5
15.00	0	175±0.5	14.00	0	120±0.5
15.30	0	175±0.5	14.30	0	139±0.5
16.00	0	175±0.5	15.00	0	158±0.5
			15.30	0	158±0.5
			16.00	0	158±0.5



GRAFICA 1. Curva de crecimiento de la bacteria Shigella dysenteriae.



GRAFICA 2. Curva de crecimiento de la bacteria Shigella flexneri.

SIMBOLOGIA UTILIZADA EN LAS TABLAS.

- + Presenta crecimiento.
- No presenta crecimiento.
- MCI Mínima concentración inhibitoria.
- MCB Mínima concentración bactericida.
- NC No contaminado.
- Serie d Pruebas con la bacteria Shigella dysenteriae.
- Serie f Pruebas con la bacteria Shigella flexneri.
- [] Concentración de la infusión.

TABLA 3.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Haematoxylon campechianum.

Haematoxylon campechianum (Palo de Campeche)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	-	MCB	MCI	+	+	+	+	+
Serie 2d	-	MCB	MCI	+	+	+	+	+
Serie 3d	-	MCB	MCI	+	+	+	+	+
Serie 1f	-	MCB	MCI	+	+	+	+	+
Serie 2f	-	MCB	MCI	+	+	+	+	+
Serie 3f	-	MCB	MCI	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 4.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Justicia spicigera.

Justicia spicigera (Muicle, muite)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	MCB	MCI	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	MCB	MCI	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	MCB	MCI	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	+	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 5.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Origanum vulgare.

Origanum vulgare (Orégano)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	-	MCB	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	-	MCB	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	-	MCB	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	MCI	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	MCI	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	MCI	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 6.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Rhizophora mangle.

Rhizophora mangle (Mangle colorado. mangle)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	MCB	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	MCB	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	MCB	+	+	+	+	+	+	+
Serie 1f		+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f		+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f		+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 7.

Respuesta de las bacterias de Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Sanvitalia procumbens.

Sanvitalia procumbens (Ojo de gallo, ojo de indio)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	-	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 8.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Prosopis juliflora.

Prosopis juliflora (Mezquite)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	+	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 9.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Guazuma ulmifolia.

Guazuma ulmifolia (Guacima, Guayacán)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	+	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 10.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Bouvardia ternifolia.

Bouvardia ternifolia (Contrahierba, Mirto)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	+	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 11.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Bursera simaruba.

Bursera simaruba (Palo mulato)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	+	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

TABLA 12.

Respuesta de las bacterias Shigella dysenteriae y Shigella flexneri a las diferentes concentraciones de la infusión de Prunus serotina ssp capuli.

Prunus serotina ssp capuli (Capulín)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Serie 1d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3d	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 1f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 2f	+	+	+	+	+	+	+	+
Serie 3f	+	+	+	+	+	+	+	+
Testigo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

DISCUSION DE RESULTADOS.

La presencia de taninos en la estructura química de las plantas Haematoxylon campechianum, Rhizophora mangle, Justicia spicigera y Origanum vulgare (7,40,49) hace suponer que el efecto antibacteriano que presentan, se debe a que al descomponerse, producen compuestos fenólicos (54) y que dichos compuestos tienen acción antimicrobiana (24,48).

El principal efecto que presentan el fenol y sus derivados a altas concentraciones, es el de coagular las proteínas protoplasmáticas de las bacterias, desnaturalizándolas. A bajas concentraciones la acción deletérea se debe a la inactivación de sistemas enzimáticos necesarios para el metabolismo bacteriano (30).

La planta con un mayor efecto antimicrobiano fue H. campechianum, y esto parece estar ligado al hecho de que esta planta contiene de un 50-70% de taninos (49), por lo anterior es lógico pensar que la concentración de derivados fenólicos también es alta, lo cual deriva en una mayor acción antimicrobiana.

Otra de las plantas que presentó un alto efecto sobre la bacteria Sh. dysenteriae, fué el orégano, sólo que la constitución química de esta planta es diferente, pues si bien es cierto que presenta taninos, la mayor parte de los compuestos fenólicos que hay en la planta provienen de su aceite, el cual contiene un 35% de estos compuestos (25).

En el caso de R. mangle la concentración de taninos no es tan alta como en el caso de H. campechianum, pues se reporta una concentración de 30-40% (49), por lo tanto parece ser que esta menor concentración provoca que el efecto bactericida se encuentre en una concentración mayor (26.66 mg/ml) en comparación con la de H. campechianum de 14.80 mg/ml, hay que hacer notar que no hubo una concentración inhibitoria, la cual debe encontrarse entre 26.66 y 14.80 mg/ml.

El caso de J. spicigera es similar al de R. mangle, y aunque en la bibliografía no se pudo encontrar cual es la concentración de taninos en esta planta, debe de ser similar a la de R. mangle, debido a que su comportamiento es muy parecido.

Finalmente el hecho de que O. vulgare presente efecto inhibitor sobre Sh. flexneri a una concentración mayor que cuando tiene efecto bactericida sobre Sh. dysenteriae, y de que J. spicigera y R. mangle no tengan efecto alguno sobre dicha bacteria, hace pensar en alguna diferencia en el metabolismo de Sh. flexneri, que provoca que el efecto de los compuestos fenólicos sobre ella no sea tan grave. Aunque para averiguarlo habría que hacer otro tipo de estudios y observar si dichas diferencias existen.

El resto de las plantas que no presentaron ningún efecto sobre las bacterias, puede ser que actúen a otros niveles y

no sobre la bacteria, por ejemplo, a nivel fisiológico pueden evitar en el organismo que las consume, que no haya invasión del intestino por parte de la bacteria, lo cual, provocaría que la enfermedad no se presentara (21).

Lo anterior podría ser comprobado en posteriores trabajos, haciéndolos in vivo.

CONCLUSIONES.

- De las diez plantas seleccionadas sólo 4 tuvieron algún efecto sobre Shigella dysenteriae y/o Shigella flexneri en concentraciones que varían desde 8.22 hasta 26.66 mg/ml.
- Haematoxylon campechianum a una concentración de 14.80 mg/ml presenta un efecto bactericida in vitro en contra de las bacterias Sh. dysenteriae y Sh. flexneri.
- Origanum vulgare a una concentración de 14.80 mg/ml y Rhizophora mangle junto con Justicia spicigera a una concentración de 26.66 mg/ml también mostraron ser efectivas en contra de la bacteria Shigella dysenteriae in vitro, presentando un efecto bactericida.

SUGERENCIAS

Este trabajo es el principio de una línea de investigación en el laboratorio de Microbiología de la E.N.E.P. Iztacala. El siguiente paso es el de realizar experimentos "in vivo" para ver si el efecto bactericida o bacteriostático que presentan las plantas en este estudio "in vitro", persiste.

Con lo anterior podría en un futuro pensarse en hacer estudios de tipo farmacológico en las plantas, con el fin de conocer sus principios activos y utilizar estos para la elaboración de nuevas medicinas que puedan ser usadas en contra de la disentería humana y de otras enfermedades.

Es por eso que sugiero que este tipo de trabajos puedan contar con el apoyo de las autoridades universitarias, en todos los aspectos, pues estos trabajos serán de gran beneficio para el pueblo de México en general.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alcorn, J.B. 1984. Huastec mayan ethnobotany. University of Texas Press. U.S.A. P. 982
- 2.- Bajonero, R.N. 1982. Contribución al conocimiento de la flora medicinal en la colonia Adolfo López Mateos. Municipio de Tepalcingo, Mor. Tesis de Biología. Universidad Autónoma del Edo. de Morelos. México. P. 43
- 3.- Balleza, O.M. 1986. Catálogo de plantas medicinales (referencias bibliográficas). Herbario de la E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. México.
- 4.- Bergan, T. 1984. Methods in Mycrobiology. Vol. 14. Academic Press. London. p. 8-9.
- 5.- Boivin, A. y L. Mesrabeanu. 1937. Existence of a thermolabile and neurotropic toxin (exotoxin) in the bodies of B. dysenteriae Shiga. Chem. Abst. Vol. 31 (19-21):7462.
- 6.- Boivin. A. y L. Mesrabeanu. 1937. Toxins of dysentery bacilly. Thermostable endotoxin of Shiga bacillus. Chem. Abst. Vol. 31 (13-18):4690.
- 7.- Buckova, A. et. al. 1970. Tannins and flavonoids in domestic plants. Chem. Abstr. Vol. 74 (25):136368.
- 8.- Cabrera, L.G. 1980. Plantas medicinales. Talleres de Offset Hermanos S.A. México. P. 384
- 9.- Cáceres, A. y D. Sapper. Estudio sobre la medicina popular en Guatemala. Med. Trad. I (2):59-68.

- 10.- Carlson, H.J. et. al. 1948. Antibacterial substances separated from plants. J. Bact. 55:241-248.
- 11.- Carrada, B.T. 1981. Observaciones sobre la propagación de las infecciones y parasitosis intestinales en México. Rev. Med. IMSS. 19:711-715.
- 12.- Cheever, F.S. 1958. The Shigella and bacillary dysentery. in: Dubos. R.J. et. al. Bacterial and mycotic infections of man. 3d. edition. J.B. Lippincott Co. Philadelphia. p. 389-399.
- 13.- Dash, B. 1977. Las medicinas tradicionales en la India: "El Ayurveda". Med. Trad. I (3):23-34.
- 14.- De la Torre, J.A. 1981. Shigelosis. en: Enfermedades diarréicas en el niño. 7a. edición. Tomo II. Ediciones médicas del Hospital Infantil de México. México. p. 185-204.
- 15.- Del Amo, S. 1979. Plantas medicinales del Estado de Veracruz. I.N.I.R.E.B. México. P. 279
- 16.- Del Río, E. 1975. El Yerberario Ilustrado. Ed. Posada. Serie Todo y Siempre. México. P. 160
- 17.- Díaz, J.L. 1976. Usos de las plantas medicinales de México. Monografías Científicas II. I.M.E.P.L.A.M. México. p. 148-150.
- 18.- Espada, R.M. y G.A. Zita. 1982. Contribución al conocimiento de la flora medicinal de los totonacas de la Sierra de Puebla. Tesis de Biología. E.N.E.P.

- Iztacala. U.N.A.M. México. P. 170
- 19.- Estrada, L.E. 1984. Las plantas medicinales y los sistemas tradicionales de curación del Municipio de Dr. Mora, Gto. Tesis de Biología. E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. México. P. 83
 - 20.- Floyd, F.M. 1955. Isolation of Shigella from dogs in Egypt. J. Bact. 70:621.
 - 21.- Formal, S.B. et. al. 1972. Mechanisms of Shigella pathogenesis. Am. J. Clin. Nutr. 25:1427-1432.
 - 22.- García, P.H. 1982. Enciclopedia de plantas medicinales mexicanas. Ed. Posada. México. P. 655
 - 23.- Gispert, C.M. et. al. 1976. Etnobotánica de las plantas medicinales empleadas en Balzapote, Ver. en: Viesca, T. Estudios de etnobotánica y antropología médica. Tomo Z. I.M.E.P.L.A.M. México. P. 96
 - 24.- Henry, T.A. and H.C. Brown. 1924. Reputed dysentery remedies. Chem. Abstr. Vol. 18 (13-16):2043.
 - 25.- Isaco, V. 1934. Essential oils of the flora of Tadshikistan. Chem. Abstr. Vol. 28 (9-11):3179.
 - 26.- Jawetz, E. J. Melnick y E. Adelberg. 1983. Microbiología Médica. 10a. edición. Ed. El Manual Moderno. México. p. 242-245.
 - 27.- Johnstone, D. et. al. 1953. Ethylgallate a mycobacteria specific antibiotic isolated from Haematoxylon campechianum. Microbiological studies. Chem. Abst. Vol.

47:10055.

- 28.- Koneman, E. et. al. 1983. Diagnóstico microbiológico. Texto y atlas a color. 1a. edición. Ed. Médica Panamericana. Argentina. p. 380-402.
- 29.- Krugman, S. Ward, R. y S. Katz. 1979. Enfermedades infecciosas. 6a. edición. Nueva Editorial Interamericana. México. p. 64-70, 75, 76, 276-280.
- 30.- Litter, M. 1975. Farmacología experimental y clínica. 5a. edición. Ed. El Ateneo. Argentina. p. 1482-1485.
- 31.- Little, J., E. Johnstone y R.W. Lewis. 1944. Antibacterial substances in organs of higher plants. Science. 100:597-599.
- 32.- Lozoya, X. A. Aguilar y J.R. Camacho. 1987. Encuesta sobre el uso actual de plantas en la medicina tradicional mexicana. Rev. Méd. IMSS. 25:283.
- 33.- Maharan, G. 1977. Desarrollo y estudio de las plantas medicinales en Egipto. Med. Trad. I (1):23-34.
- 34.- Marielle, K. 1982. Salud con plantas. Arbol Editorial S.A. de C.V. México. P. 211
- 35.- Martínez, M. 1944. Las plantas medicinales de México. Ed. Botas. México. P. 656
- 36.- Maruzzella, J. y H. Percival. 1958. The "in vitro" antibacterial activity of essential oils and oil combinations. J. Am. Pharm. Assoc. 47:294-296.
- 37.- Maruzzella, J. y M. Sicurella. 1960. Antibacterial

- activity of essential oil vapors. J. Am. Pharm. Assoc. 49:692-694.
- 38.- Mata, P.M.S. et. al. 1985. Estudio etnobotánico de las plantas medicinales entre los mazahuas del Edo. de México. Biologías de Campo I y II. E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. México. P. 211
- 39.- Mc. Faddin, J. 1984. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. 1a. edición. Ed. Médica Panamericana. México. p. 45-49, 61-71, 104-120, 134-141, 183-198.
- 40.- Mell, C.D. 1929. Interating sources of natural dyestuffs. Chem. Abstr. Vol. 23 (4-6):3507.
- 41.- Mendieta, M.R. y S. del Amo. 1961. Plantas medicinales del Edo. de Yucatán. C.E.S.A. México. P. 428
- 42.- Mesrabeanu, L. y A. Boivin. 1937. Toxins of dysentery bacilly. Toxic principles of flexner's bacillus. Chem. Abst. Vol. 31 (13-18):5402
- 43.- Meynell, G.C. 1969. Bacteriologia Experimental. 1a. edición. Ediciones Omega. Barcelona. p. 140-150.
- 44.- Morales, G.G. y G. Toledo. 1987. Contribución al estudio de la flora medicinal y medicina tradicional del Municipio de Caxquihui, Ver. Tesis de Biología. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México. p. 145-149.
- 45.- Moskalenko, S.A. 1986. Preliminary screening of far eastern ethnomedicinal plants for antibacterial

- activity. J. of Ethnopharmacology. 15 (3):231-260.
- 46.- Nast, A.G. 1923. Preliminary observations on the action of Bryoria. Chem Abst. Vol. 17 (13-15):2297.
- 47.- Neeman, I. et. al. 1970. New antibacterial agent isolated from the avocado pear. J. Appl. Microb. 19:470-473.
- 48.- Nishiyama, R. et. al. 1979. Inhibitory function of mangrove bark toward cell growth of microorganisms. Chem. Abst. Vol. 90: 69120.
- 49.- Norton, T. 1920. Tanning materials from native sources in Latin American countries. Chem. Abstr. Vol 14 (6-8):1061.
- 50.- Olarte, J. 1981. Papel de los agentes infecciosos en la etiología de las diarreas. en: Enfermedades diarreicas en el niño. 7a. edición. Tomo I. Ediciones médicas del Hospital Infantil de México. México. p. 46-47.
- 51.- Paulson, M. 1969. Gastroenterologic medicine. Lea and Febiger. Philadelphia. p. 866-871.
- 52.- Petkov, V. 1986. Bulgarian traditional medicine: A source of ideas for phytopharmacological investigations. J. of Ethnopharmacology. 15 (2):121-132.
- 53.- Pichardo, E.A. 1982. Pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos. Infectología. 3:215-222.
- 54.- Phlakova, N. 1954. Comparative effects of tannins from Siberian plants on bacteria of dysentery group. Chem. Abstr. Vol. 48:13820.

- 55.- Pratt, R. y Y. Yuszuriha. 1959. Antibacterial activity of the heartwood of Haematoxylon brasiletto. J. Am. Pharm. Assoc. 48:69-72.
- 56.- Ratsimamanga, R. 1977. La medicina tradicional en Madagascar. Med. Trad. (1):9-14.
- 57.- Rochaix, A. y R. Jacqueson. 1936. Bactericidal action of grape juice. Chem. Abst. Vol. 32:9145.
- 58.- Rzedowski, J. 1985. Flora fanerogámica del Valle de México. Ed. Rzedowski y Rzedowski. México. p. 393-559.
- 59.- Safawora, A. 1977. Evolución de la medicina tradicional con particular referencia a Nigeria. Med. Trad. I (1):35-46.
- 60.- Sánchez. L.R. 1981. Prevalencia de portadores de Salmonella y Shigella en manipuladores de alimentos. Sal. Públ. Méx. XXIII (4):353-364.
- 61.- Sánchez, M. et. al. 1958. Brazilin, antibacterial substance from Haematoxylon brasiletto. Rev. Latinoam. microbiol. 1:225-232.
- 62.- Sandoval, A.M. 1973. Etnobotánica mexicana. Las plantas medicinales utilizadas en Tulancingo, Hgo. Tesis de Biología. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. México. P. 101
- 63.- Sansonetti, P.J., et. al. 1981. Shigella sonnei plasmids: evidence that a large plasmid is necessary for virulence. Infect. Immun. 34:75-83.
- 64.- Sansonetti, P.J., Kopecko, D.J. y S.B. Formal. 1982.

- Involvement of a plasmid in the invasive ability of Shigella flexneri. Infect. Immun. 35(3):852-860.
- 65.- Selecciones del Reader's Digest. 1987. Plantas medicinales. Virtudes insospechadas de plantas conocidas. 1a. edición. México. P. 430
- 66.- Shih, L.H. 1977. Las plantas medicinales de China. Med. Trad. I (1):15-28.
- 67.- Sommers, H.M. 1982. Diarreas infecciosas. en: Youmans, G.P. et. al. Infectología Clínica. 1a. edición. Nueva Editorial Interamericana. México. p. 592-625.
- 68.- Standley, P. Trees and shrubs of Mexico. 1922-26. Contributions from the U.S. National Herbarium. Vol. 23 part. 1-5 Ed. Smithsonian Institution. p. 340-341, 351-352, 418-419, 547-548, 809-810, 1027-1028, 1345-1346.
- 69.- Stomfay-Stitz, J. y S. Kominos. 1961. Bacteriostatic action of honeys. Chem. Abst. Vol. 55:5803.
- 70.- Tejera, E. 1928. Las cucarachas como agentes de diseminación de gérmenes patógenos. Biol. Abst. Vol. 2 (3):2363.
- 71.- Tutin, T.G. et. al. 1972. Flora europea. Vol. 3. Cambridge University Press. London. p. 171.
- 72.- Varela, B. R. Pérez-Robelo y J. Olarte. 1951. Salmonella and Shigella organisms in the intestinal tracts of dogs in Mexico City. J. Am. Vet. Med. Assoc. 119:385-386.
- 73.- Watanabe, H y K.N. Timmie. 1984. A small plasmid in

Shigella dysenteriae 1 specifies one or more functions essential for O antigen production and bacterial virulence. Infect. Immun. 43:391-196.

74.- Yao, H.L. 1931. The relation of flies, beverages and well water to gastro-intestinal diseases in Peiping. Biol. Abst. Vol. 5 (8-9):20819.

75.- Youmans, G.P. et. al. 1982. Infectología Clínica. 1a. edición. Nueva Editorial Interamericana. México. p. 592-594, 601-604, 610-613, 622-625.