

Evaluación mediante antibiogramas del efecto bactericida de cuachalalate (*Hypopterygium adstringens* Schtdl.), tomillo (*Thymus vulgaris* L.), y ocote (*Pinus teocote* Schtdl. et Cham.) en cepas patógenas de *Streptococcus pyogenes*

Trabajo de la Asignatura de
Medicina Tradicional de la Escuela de Enfermería
Universidad Autónoma del Estado de Morelos



TlahuiEdu A.C.
www.tlahui.edu.mx

Estudiantes: Félix Yuridia Aragón Román; Elizabeth Marín Méndez; Blanca Concepción Ramos López; y Yesenia María Guadalupe Uribe Portillo.
Colaboración: Químico Biólogo Hipólito Rodríguez Camacho.
Profesor: Dr. Mario Rojas Alba

Cuernavaca, Morelos, México, a 29 de Octubre, 2009

©Tlahui: Todos los Derechos Reservados. La edición digitalizada del trabajo *Evaluación mediante antibiogramas del efecto bactericida de cuachalalate (*Hypopterygium adstringens* Schtdl.), tomillo (*Thymus vulgaris* L.), y ocote (*Pinus teocote* Schtdl. et Cham.) en cepas patógenas de *Streptococcus pyogenes**, de la Asignatura de Medicina Tradicional, de la Escuela de Enfermería de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, en convenio académico con TlahuiEdu, de las autoras: Félix Yuridia Aragón Román; Elizabeth Marín Méndez; Blanca Concepción Ramos López; y Yesenia María Guadalupe Uribe Portillo, es un documento protegido por los derechos de autor reconocidos internacionalmente, igualmente en lo conducente por la legislación de México y Canadá, © *copyrights* a favor de Tlahui y las autoras, quienes detentan los derechos exclusivos para su uso en la Internet, en disquetes, *compact-disk*, o en cualquier otra forma de explotación. Está prohibida y penada su copia, reproducción total o parcial en cualquier forma, esta copia es para el uso gratuito de los estudiantes inscritos a los cursos de TlahuiEdu, para los lectores de Tlahui (www.tlahui.com) y público en general; está penada cualquier copia o uso con fines de lucro, y prohibida la transferencia por cualquier medio que no sea desde el sitio oficial de Tlahui. La inscripción a los cursos y diplomados se puede realizar en: www.tlahui.edu.mx. Este trabajo puede solicitarse gratuitamente a educa@tlahui.com.

Advertencia / warning / avertissement / warnung: Se advierte al lector que las autoras y el editor de esta tesina no se responsabilizan de los errores u omisiones, ni tampoco de las consecuencias que pudieran derivarse de la aplicación de la información contenida en esta obra; por esta misma razón, no se emite ninguna garantía, formal o implícita, sobre el uso y contenido de la publicación. Igualmente se informa que este material se edita sin fines de lucro y con el propósito exclusivo de dar a conocer la medicina tradicional, en todo caso, la responsabilidad es sólo de quien le dé alguna aplicación.

RESUMEN

Las autoras, estudiantes del séptimo semestre de la licenciatura de enfermería, prepararon extractos acuosos de cuachalalate (*Hypopterygium adstringens* Schltdl.), tomillo (*Thymus vulgaris* L.), y ocote (*Pinus teocote* Schltdl. et Cham.) mismas que se aplicaron en cultivos de cepas patógenas de *Streptococcus pyogenes* cultivadas en cajas de Petri. A manera de testigo y para comparación, se aplicaron discos con ampicilina. Los resultados obtenidos con el tomillo son discutibles y no concluyentes, no obstante, los halos de inhibición obtenidos con el cuachalalate y el ocote son suficientemente amplios, demostrando su efectividad antibiótica *in vitro* en los cultivos de *Streptococcus pyogenes*.

INTRODUCCIÓN

El uso y abuso de antibióticos en las enfermedades infecciosas las vías respiratorias ha generado especies bacterianas cada vez más resistentes, reduciendo la eficiencia terapéutica de los mismo a la par que se incrementan los efectos indeseable y tóxicos de las dosis cada vez mayores que se deben de aplicar para obtener una resultado terapéutico. Adicionalmente, los costos económicos por la adquisición de antibióticos de uso en infecciones respiratorias es muy alto, sobre todo si se considera que son las tranacionales farmacéuticas de los países ricos quienes se benefician de la comercialización de productos y patentes medicamentosas, y los países pobres quienes tienen que comprarlas a un costo que con frecuencia excede a sus exiguos presupuestos gubernamentales.

Vale la pena, desde el punto de vista terapéutico, como económico, que los países con escasos recursos económicos, aprovechen los recursos herbolarios disponibles. La mayor parte de los pueblos con culturas tradicionales, como es el caso de México, disponen de una enorme riqueza de saberes y conocimientos en la herbolaria aplicada al tratamiento de numerosas enfermedades infecciosas. Nuestro profesor, el Dr. Mario Rojas Alba, ha venido metodizando la investigación clínica y sometiendo a la evaluación los usos antibióticos de una treintena de plantas medicinales empleadas en la medicina tradicional mexicana. Muchas veces, de manera empírica, otras bajo cierto control clínico, ha empleado las plantas: tomillo (*Thymus vulgaris* L.), ocote (*Pinus teocote* Schltdl. et Cham.), y cuachalalate (*Hypopterygium adstringens* Schltdl.), entre otras especies, para atender exitosamente a los pacientes con infecciones respiratorias y de la faringe provocadas por *Streptococcus pyogenes*.

Este trabajo pretende contribuir a la investigación respecto a la supuesta efectividad que la gente y el Dr. Rojas atribuyen a las plantas medicinales que nos ocupan. Ciertamente estamos conscientes de que los resultados que se puedan obtener *in vitro*, no se pueden transpolar de manera directa y absoluta, a lo que ocurre en la compleja realidad *in vivo*, de cualquier manera, no deja de ser un aporte de interés, saber, en alguna medida, cómo reaccionan las cepas patógenas de bacterias cultivadas, al exponerlas al efectos de plantas empleadas como “antibióticas” por la población mexicana.

MARCO TEÓRICO

Definición de medicina tradicional. Según la organización mundial de la salud (OMS) la medicina tradicional es el conjunto de conocimientos, aptitudes, creencias y vivencias de diferentes culturas indígenas que pueden o no ser explicables, tienen como fin el mantenimiento de la salud. Además sirve para prevenir, diagnosticar y tratar diferentes enfermedades tanto físicas como mentales. (1)

Actualidad de la herbolaria. A pesar de que en la actualidad han existido numerosos cambios en la medicina moderna, las plantas y su uso medicinal no han perdido su importancia, ya que estas tienen varios beneficios al organismo; alivian los síntomas en las enfermedades y pueden modificar algunos aspectos físicos y mentales. El uso de las plantas medicinales se remonta a tiempos muy antiguos, desde entonces y hasta la actualidad tienen un fin terapéutico.

Extracto. Preparación donde se disuelve la planta con agua normalmente y mediante fuego lento se realiza una evaporación del líquido excedente hasta que se obtiene el concentrado, una vez realizando este proceso se producen pérdidas volátiles con la salida del vapor de agua.

MATERIAL Y MÉTODO

En los meses de agosto y septiembre del 2009, se preparó y desarrolló el protocolo de investigación experimental, en la clínica de del IMSS de la Ciudad de Cuernavaca, Morelos, México.

Objetivos

Objetivo primera prueba: Determinar, mediante antibiograma, la sensibilidad de una colonia bacteriana de *Streptococcus pyogenes*, a un antibiótico (ampicilina) en comparación con el macerado acuoso de plantas medicinales.

Objetivo segunda y tercera prueba: Determinar, mediante antibiograma, la sensibilidad de una colonia bacteriana de *Streptococcus pyogenes*, a un antibiótico (ampicilina) en comparación con los cocimientos y extracto acuosos de plantas medicinales.

Variables

Definición de variables. Variable dependiente: cepa de *Streptococcus pyogenes*. Variable independiente: sensibilidad de las cepas de *Streptococcus pyogenes*, a los macerados y extractos acuosos de plantas de estudio.

Importancia del estudio

Actualmente es trascendental conocer las propiedades antibióticas que tienen algunas plantas medicinales, ya que estas realizan un efecto terapéutico en el organismo y su costo es más accesible a la población tomando esto como una opción para su tratamiento. Cabe mencionar que el uso de estas plantas están respaldadas con su uso a través del tiempo; siendo de suma importancia la recopilación de nueva información en base a pruebas clínicas.

Tipo de estudio. Estudio de laboratorio clínico de tipo transversal y experimental.

Material y pruebas

Se realizó una primera prueba mediante el empleo de macerados acuosos de las plantas medicinales, sin los resultados esperados y con contaminación de las muestras y cultivos; por esos mismo, se realizó una segunda prueba, empleando ahora extractos acuosos estériles, los resultados fueron mejores. Enseguida los materiales y métodos de las dos pruebas:

1.- Material para la primera prueba

Bacterias: Se trabajó con cepas bacterianas de *Streptococcus* Beta hemolítico, en la Clínica Número 1 del IMSS, Av. Plan de Ayala, Cuernavaca, Morelos, México. Macerado acuso de las plantas: cuachalalate, quina amarilla y tomillo. Antibiótico: Ampicilina. Material extra: Cajas de Petri estériles; papel filtro estéril, y goteros color ámbar.

2.- Material para la segunda y tercera prueba

Bacterias: Se trabajó con cepas bacterianas de *Streptococcus* Beta hemolítico, en la Clínica Número 1 del IMSS, Av. Plan de Ayala, Cuernavaca, Morelos, México. Cocimientos y extractos acuosos de las plantas: cuachalalate, quina amarilla y tomillo. Antibiótico: Ampicilina. Material extra: Cajas de Petri estériles; papel filtro estéril; frascos de cristal color ámbar; pipetas Pasteur; y bulbos para pipeta.

Plantas medicinales

Por sugerencia del Dr. Mario Rojas, las plantas seleccionadas para este estudio fueron: cuachalalate (*Hypopterygium adstringens* Schltdl.), tomillo (*Thymus vulgaris* L.), y ocote (*Pinus teocote* Schltdl. et Cham.), mismas que se compraron en los puestos herbolarios del mercado municipal Adolfo López Mateos, de Cuernavaca, Morelos, México. Posteriormente fueron lavadas y secadas sobre papel periódico una vez secas, se procedió a moler en molino de mano el cual antes de su uso fue lavado y desinfectado, al igual que la persona que molió las plantas uso cubre bocas y guantes para evitar contaminar, entre cada planta el molino de mano se lavo para evitar que se llegaran a combinar los polvos de las plantas, se colocaron sobre vasos estériles. Posteriormente en frascos goteros se preparo la mezcla con las siguientes cantidades, 500 g de polvos de

cada planta en 10 ml de solución estéril, se agitaron 100 veces después de su preparación, se dejaron 24 horas reposar, se volvió agitar 100 veces más.

Cuachalalate

Nombre científico: *Amphipterygium adstringens* (Schltdl.) Schiede ex Standl., número en GRIN: 312558. Sinónimos latinos: *Hypopterygium adstringens* Schltdl., y *Juliania adstringens* (Schltdl.) Schltdl. Familia: *Anacardiaceae* (9).



Cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*). Foto: Mario Rojas Alba

Usos curativos tradicionales: Antiinflamatorio gástrico, antibacteriano gástrico, protector mucosa gástrica. Originario del estado de México (4). En el cocimiento de las raíces secas, corteza, o los tronquillos del cuachalalate al respirar el vapor se descongestionan las vías respiratorias si presenta gripa, tuberculosis o bronquitis. Su preparación en forma de infusión junto con el árnica actúa como antiinflamatorio del estómago, la gastritis crónica, y úlcera gástrica. Disminuye el dolor gástrico, limpia el estómago de la presencia de parásitos. También cabe mencionar que tiene un efecto curativo en infecciones de vías urinarias junto con la cola de caballo y palo de tres costillas (5).

Tomillo

Nombre científico: *Thymus vulgaris* L. ITIS-TSN: 505501. Familia: *Lamiaceae* (14).

Usos curativos tradicionales: Digestivo, antiparásito, antihelmíntico, anticatarral, antimicrobiano, expectorante, mucolítico. Su decocción está indicada para la tos, resfriados, gripes, sinusitis, obstrucciones de las vías respiratorias, bronquitis. Es recomendado para el dolor de garganta: Administrado en gargarismos es muy efectivo en laringitis, amigdalitis y faringitis y alivia la tos irritativa. Entre otros usos es recomendado como desinflamatorio de las anginas (6). Entre los más destacados gérmenes contra los que

actúa se encuentran: *Proteus*, *Enterococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Neumococcus*, *Alcaescens dispar* y *Candida albicans* (7).



Tomillo (*Thymus vulgaris* L.). Foto: Mario Rojas Alba

Ocote

Nombre científico: *Pinus teocote* Schltdl. et Cham., número de identidad taxonómico en el MBG (*Missouri Botanical Garden*): 24900654. Familia: *Pinaceae* Spreng. ex Rudolphi (15). También se emplean con el mismo uso: *Pinus pseudostrobus* L.; *Pinus patula* Schlechtendal et Cham.; *Pinus oocarpa* Schiede ex Schlechtendal; *Pinus leiophylla* Schlechtendal et Cham.; *Pinus montezumae* Lam.

Es un árbol originario de México, se desarrolla más en bosques mixtos de pinos y encinos; se identifica el olor de su resina. Usos curativos tradicionales: se emplea la madera, específicamente la resina de ocote para problemas de tos y otros padecimientos del sistema respiratorio como el resfriado, frialdad y ronquera (10).



Ocote (*Pinus teocote*). Foto: Mario Rojas Alba

Antibiótico

Ampicilina

Nombres comerciales: *Amsapen, Flamicina, Lampicin, Penbritin, Pentexyl*, etc. Antibiótico de amplio espectro, tabletas de 500 mg.

Indicaciones: Indicado en casos de infecciones agudas, crónicas. Para infecciones de vías respiratorias como otitis media aguda, faringoamigdalitis, sinusitis y neumonía. Contraindicaciones. Se debe evitar en pacientes con antecedentes de hipersensibilidad a cualquier penicilina.

Precauciones. Es recomendada para uso de antibiogramas que determinen el germen causal y sensibilidad a la penicilina. Trate de evitar el uso durante el embarazo y lactancia. Solo usar en caso necesario y bajo observación médica.

Vía y administración: Oral, 500 mg a 1 mg cada 6 horas por 7 a 10 días dependiendo el tipo de infección y la severidad del cuadro (11).

En esta investigación, nosotras lo empleamos en el tratamiento de las infecciones de vías respiratorias por *Streptococcus pyogenes*, a fin de comparar su eficiencia (testigo) frente a las plantas medicinales: Ocote, cuachalalate, y tomillo.

Bacteria

Streptococcus pyogenes

Bacteria Gram-positiva que crece en cadenas cortas, son cocos esféricos de 0,5 a 1,0 mm, microorganismo no esporulado. Tiene numerosas exotoxinas produce grandes zonas de beta-hemólisis, hace rotura de eritrocitos y de la recuperación de hemoglobina, y por eso se los llama Grupo A beta-hemolítico. Este patógeno produce enfermedades supurativas y no supurativas. Principalmente Infecciones de la vía respiratoria superior (faringitis), de la piel (celulitis) y de los tejidos blandos (erisipela). Entre otras enfermedades la escarlatina (2). Atendiendo las indicaciones del Dr. Mario Rojas Alba fue necesario sustraer por cultivo faríngeo de un paciente enfermo, las cepas patógenas de *Streptococcus pyogenes* Beta hemolítico (3).

PRIMERA PRUEBA

Preparación del macerado de plantas

Las plantas seleccionadas para este estudio fueron: quina amarilla, cuachalalate, y tomillo; mismas que fueron adquiridas en el mercado Adolfo López Mateos, de Cuernavaca. Posteriormente fueron lavadas y secadas sobre papel periódico, una vez secas se procedió a moler en molino de mano, el cual antes de su uso fue lavado y desinfectado, al igual que la persona que molió las plantas uso cubre bocas y guantes

para evitar contaminarlas; entre cada planta el molino de mano se lavo para evitar que se llegaran a combinar los polvos herbolarios; finalmente se colocaron sobre vasos estériles. Posteriormente, en frascos goteros se preparó la mezcla con las siguientes cantidades, 500 g de polvos de cada planta en 10 ml de solución estéril, se agitaron 100 veces después de su preparación, se dejaron 24 horas reposar, se volvió agitar 100 veces más.

Fechas y actividades del procedimiento

Lunes 5 de Octubre, 2009: Se esterilizo el material en autoclave a 125 grados C durante 15 minutos.

Martes 6 de Octubre, 2009: Preparación de los macerados acuosos de las plantas medicinales en estudio.

Miércoles 7 Octubre, 2009: En el laboratorio del hospital IMSS, con la ayuda del Químico Biólogo Hipólito Rodríguez Camacho, se sembraron las cepas bacterianas de *Streptococcus*, en agar-agar sangre; se impregnaron los discos estériles de la maceración de las plantas y se procedió a colocarlas sobre la cepa, con un tiempo de incubación de 24 horas (ver fotografías).



Cultivos en agar-agar sangre, y colocación de discos con macerados. Fotos: Elizabeth Marín M.

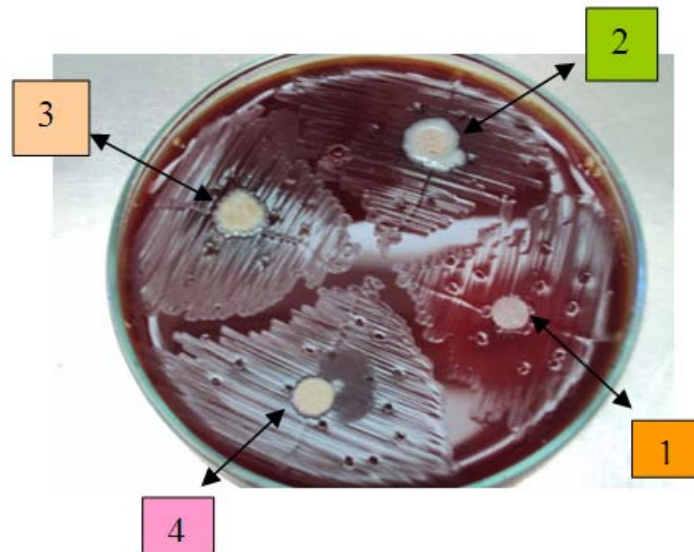
Revisión de resultados

Viernes 9 Octubre, 2009: Se observaron los resultados obtenidos los cuales reflejaron contaminación de las muestras en donde se aplicaron los macerados. La ampicilina fue la única que presento sensibilidad ++++ a los microorganismos patógenos (ver fotografías).



Muestras contaminadas, y sensibilidad a la ampicilina. Fotos: Elizabeth Marín Méndez, 2009

Nota para interpretar resultados: En ambas muestras se utilizó la misma numeración, el número 1 se le designó a la ampicilina, el 2 a la quina, el 3 cuachalalate y el 4 al tomillo (ver fotografía).



Números asignados a la ampicilina y macerados. Foto: Elizabeth Marín M.

Discusión de resultados y conclusiones

Los resultados en esta prueba fueron eliminados a causa de la contaminación de la maceración de las plantas. A pesar de que el manejo del material y equipo se realizaron con técnica estéril. Omitiendo algunos puntos importantes durante la manipulación de las plantas y su preparación. Los antibiogramas presentaron contaminación a causa externa y con esto no mostraron resultado alguno.

Comentarios: Desde el inicio, el Dr. Rojas y nosotras mismas teníamos serias dudas sobre la “limpieza” de los macerados”, no obstante se intentó probar con ellos debido a nuestra obstinación por no alejarnos mucho del uso más natural y tradicional, sabemos que la aplicación de calor en las infusiones, cocimientos y extractos, puede dañar los principios activos y facilitar la pérdida de esencias, lo que impediría observar el efecto más simple y directo de las plantas sobre el cultivo bacteriano. Tampoco queríamos usar los macerados alcohólicos, ya que el alcohol mismo tiene cierto efecto bactericida y bacteriostático lo que significaría involucrar una variable independiente y capaz de alterar los resultados.

Conclusiones: La idea de probar el efecto de las plantas de la manera más natural posible y en concordancia de los usos populares más aceptados, sigue siendo válida. En ese sentido, y dados los problemas de contaminación con el uso de macerados acuosos, se procedió a intentar una nueva prueba mediante el cocimiento herbolario, finalmente es el procedimiento de uso más frecuente en México.

SEGUNDA PRUEBA

Para evitar la contaminación de los macerados acuosos, en la segunda prueba se prepararon extractos acuosos que se guardaron en recipientes de cristal estériles.

Preparación de extractos acuosos

Para la preparación de los extractos acuosos se seleccionaron las siguientes plantas: cuachalalate, tomillo, y ocote. Se adquirió una muestra de cada planta, se lavó con agua, se dejó secar al ambiente sobre papel periódico, posteriormente se colocó una cantidad moderada (± 50 g), en recipientes con 50 ml de agua, se dejaron hervir a fuego lento aproximadamente 40 minutos, hasta que se consumiera por evaporación un 60-70% del agua; finalizada la evaporación se procedió a esterilizar (se hirvieron por separado) los frascos en los que se colocarían los extractos obtenidos de las plantas; se vaciaron los extractos de las plantas en cada uno de los frascos etiquetados con números para su identificación. Se pusieron a baño maría, por otros 30 minutos, los frascos con los extractos ya que de esta manera se eliminaría cualquier contaminación adquirida durante el procedimiento; finalmente se taparon los frascos hasta su uso en los antibiogramas.

Fechas y actividades del procedimiento

Miércoles 21 de Octubre, 2009: Se realizó la preparación, con técnica estéril, de los extractos acuosos.

Jueves 22 de Octubre, 2009: Se procedió a sembrar las cepas en *agar-agar* sangre, se colocaron los discos estériles que se impregnaron y secaron un día antes de ser utilizados con los extractos acuosos y se procedió a colocarlas sobre la cepa, con un tiempo de incubación de 24 horas.



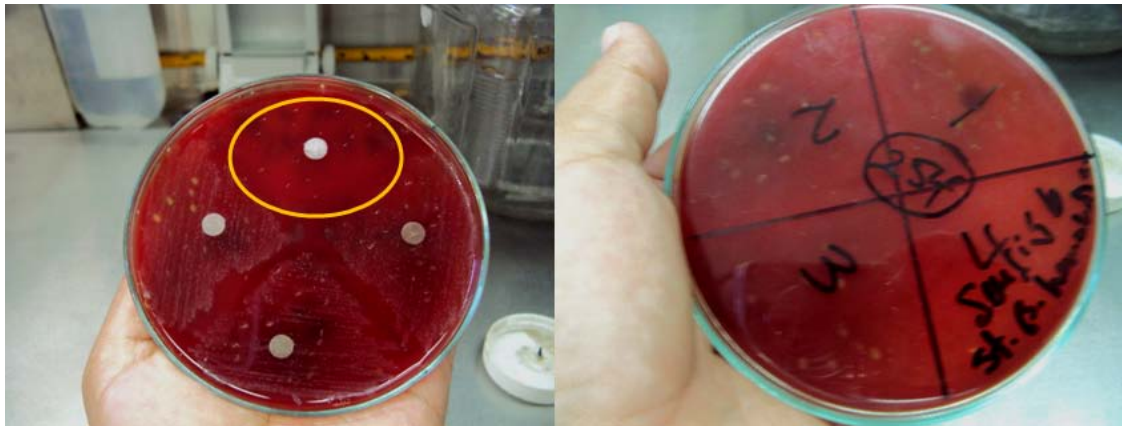
21 de Octubre, 2009: Preparación de extractos acuosos. Yesenia Uribe Portillo



22 de Octubre, del 2009: Siembra de la cepa bacteriana en *agar-agar* sangre. Blanca Ramos López.

Revisión de resultados

Viernes 23 de Octubre, 2009: Después de 24 horas de incubación, se observaron los resultados.



Sensibilidad a la ampicilina, los extractos no muestran actividad. Blanca Ramos López

Discusión de resultados y conclusiones

Para esta prueba se eligió preparar y utilizar un extracto acuoso, seguido de baño María, en cuanto a equipo y material, se manejó con técnica estéril a fin de prevenir cualquier contaminación externa, en este sentido se obtuvieron resultados positivos ya que ninguna de muestra resultó contaminada. No obstante, el antibiograma quedó descartado debido a

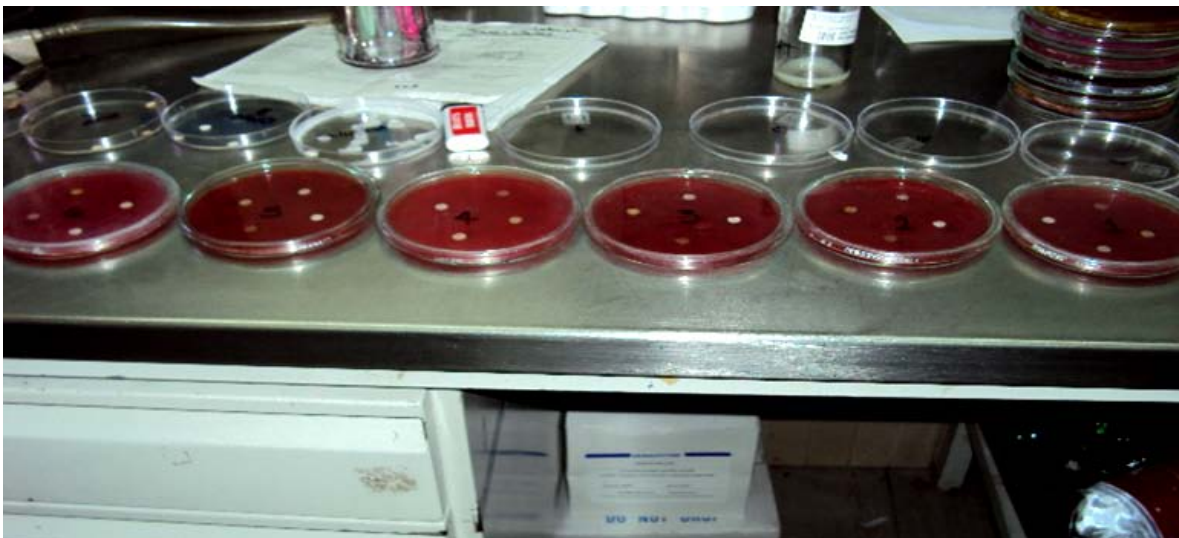
que no se cultivó el microorganismo de elección, aunque sí se demostró sensibilidad a la a la ampicilina con un halo de inhibición de ++++.

Discusión y comentarios. En este ensayo se pudo demostrar que los extractos acuosos preparados podían aplicarse sobre los cultivos sin agregar alguna contaminación extraña, no obstante, era necesario aislar de manera más eficiente la cepa bacteriana en estudio y emplear un mayor número de cajas de Petri, a fin de asegurar una siembra y prueba válida. Fue así como se determinó realizar una tercera prueba.

TERCERA PRUEBA

Miércoles 21 de Octubre, del 2009: Se realizó la preparación con técnica estéril de los extractos acuosos

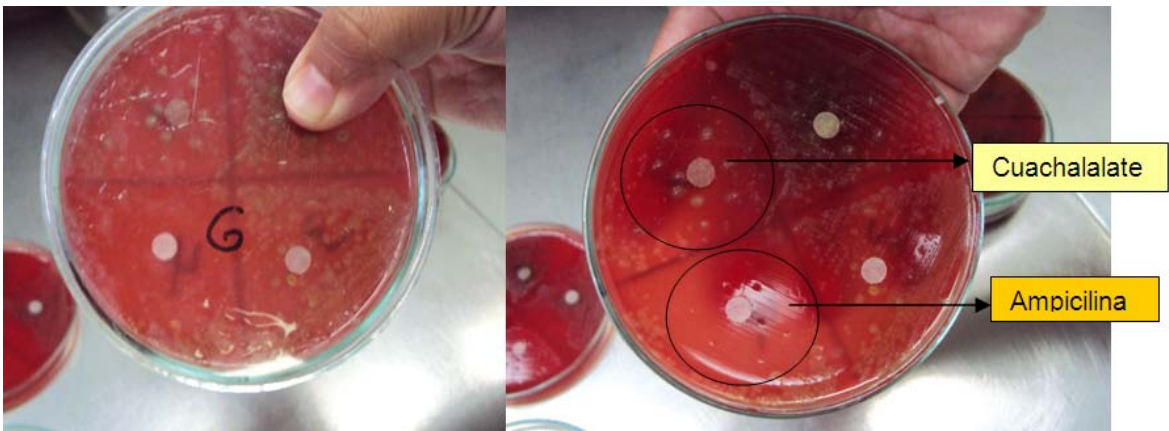
Martes 27 de Octubre, del 2009: Se procedió a sembrar *Streptococcus* en agar-agar sangre en 6 cajas de Petri. Los discos estériles se impregnaron y secaron un día antes de ser utilizados, con los extractos acuosos. Se procedió finalmente a colocarlos sobre la cepa sembrada, con un tiempo de incubación de 24 horas.



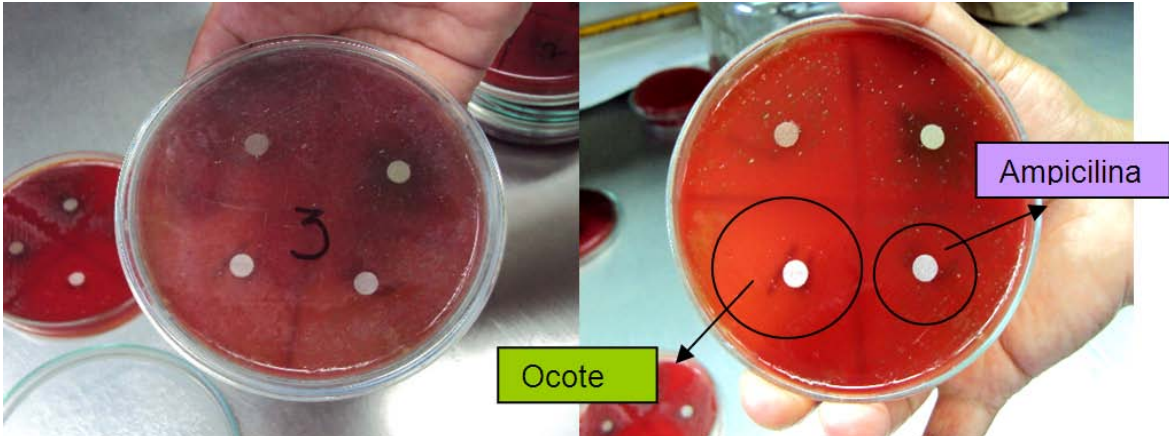
27 de Octubre, del 2009: Se cultivaron 6 muestras de *Streptococcus pyogenes* en agar sangre en el laboratorio del IMSS. Fotografías de Elizabeth Marín Méndez.

Revisión de resultados

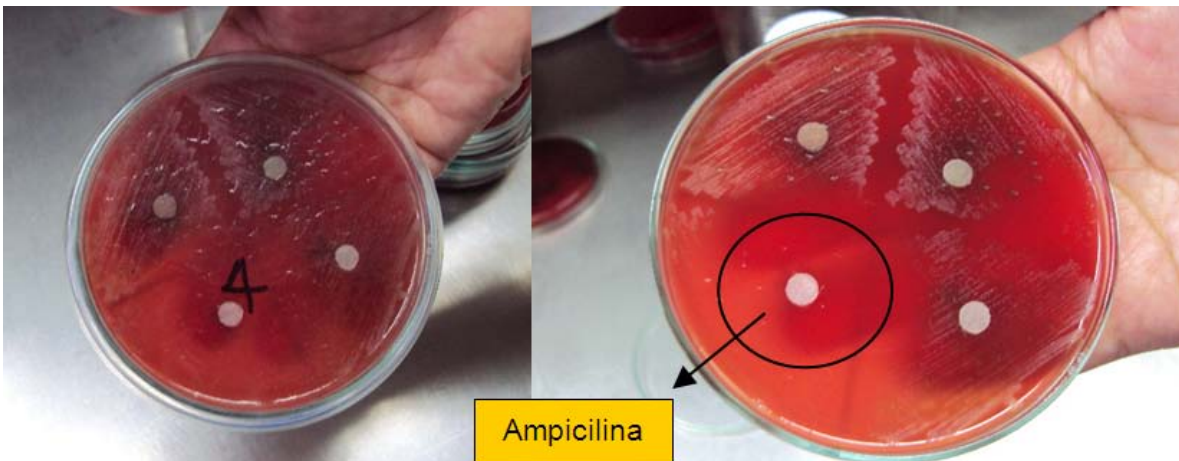
Miércoles 28 de Octubre, 2009: 24 horas después del procedimiento de sembrado, se observaron los resultados: la muestra número 6 demostró sensibilidad del *Streptococcus pyogenes* al cuachalalate y a la ampicilina; la muestra número 3 presentó halos de inhibición a la ampicilina y el ocote, las muestras 1, 2 y 3 fueron descartadas por no ser el microorganismo de elección (ver fotografías).



La muestra número 6 mostró sensibilidad al cuachalalate y ampicilina. Fotos: Elizabeth Marín Méndez



La muestra número 3 mostró sensibilidad al ocote y ampicilina. Fotos: Elizabeth Marín Méndez



La muestra número 4 mostró sensibilidad únicamente a la ampicilina. Fotos: Elizabeth Marín Méndez



Las muestras 1, 2, y 5, descartadas, no correspondían a la cepa bacteriana de estudio. Fotos: Elizabeth Marín Méndez

Discusión de resultados y conclusiones

Para esta prueba seguimos manejando el extracto acuoso. Se realizaron 6 muestras de las cuales: la muestra número 3 presentó sensibilidad a la ampicilina ++++ y al ocote +++; la muestra número 6 presentó sensibilidad a la ampicilina ++++ y al cuachalalate +++; la muestra número 4 quedó descartada por no ser el microorganismo de elección, pero mostró sensibilidad a la ampicilina ++++; y las muestras 1, 2 y 5 quedaron descartadas por no ser el microorganismo de elección.

Discusión: debe mejorarse la calidad de los extractos acuosos y el impregnado de los discos de papel filtro estéril, de tal forma que el antibiograma con plantas posiblemente antibióticas pueda ser estandarizado con una mayor similitud a lo que ocurre en vida en el uso tradicional de las mismas. Es muy posible que el impregnado del extracto en el papel filtro haya sido insuficiente y de menor calidad que el logrado con el antibiótico (ampicilina) producido con los estándares de calidad de la industria farmacéutica.

Es evidente que el campo de investigación de los efectos antibióticos de las plantas medicinales es muy promisorio, e importante desde cualquier punto de vista, en este trabajo se pudo demostrar la actividad in vitro anti-*Streptococcus pyogenes*, del cuachalalate y el ocote. De cualquier manera, hace falta realizar un estudio similar pero en muestras más grandes.

BIBLIOGRAFÍA

- (1).- Rojas Alba, Mario, en su *Tratado de Medicina Tradicional Mexicana*, y también en el documento de la OMS en línea: http://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/index.html.
- (2).- *Streptococcus pyogenes* en wikipedia. URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Streptococcus_pyogenes.
- (3).- Rojas Alba, Mario. *Recomendaciones y notas para el protocolo de esta investigación*. Cuernavaca, Morelos, México, 2009.
- (4).- *Catálogo de Plantas del Jardín Botánico de Cuernavaca*. INAH, México, 2004, versión electrónica.
- (5).- Rojas Alba, Mario. *Cuachalalate*. **Tlahui-Medic**. No. 11, 1/2001, URL: <http://www.tlahui.com/medic/medic11/cuachal1.html>.

- (6).- Tomillo: <http://www.espiritugaia.com/Tomillo.html>.
- (7).- Tomillo en la *Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana*. URL:
<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=Tomillo&id=7431>.
- (8).- Propiedades de las plantas-plantas medicinales: <http://propiedadesplantas.jaimaalkauzar.es>
- (9).- *Amphipterygium adstringens* in Germplasm Resources Information Network (GRIN), URL: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?312558>.
- (10).- Ocote en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=Ocote&id=7880>.
- (11).- Pendiente ampicilina.
- (12).- *Cloranfenicol* en PLM: <http://plm.wyeth.com.mx/centroamerica/prods/31872.htm>.
- (13).- *Amphipterygium adstringens* in *Germplasm Resources Information Network* (GRIN), URL:
<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?312558>.
- (14).- ITIS, <http://www.itis.gov/>.
- (15).- *Pinus teocote* Schltdl. et Cham. Tropicos.org. *Missouri Botanical Garden*. 17 Mar 2010. URL:
<http://www.tropicos.org/Name/24900654>.