



EFICACIA BACTERICIDA Y BACTERIOSTATICA DE EXTRACTOS DE
PLANTAS MEDICINALES DE MÉXICO

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO CAMPUS HISPANO



AUTORES:

- ❖ GARZA GARZA ALONDRA
- ❖ MELO CARMONA INGRID STEFANIA

ASESORES:

- ❖ M EN IBQ GONZÁLEZ SOTO YESSICA ISABEL
- ❖ QFI GONZÁLEZ TREJO LUZ MARÍA

ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIENCIAS BIOLÓGICAS, QUÍMICAS Y DE LA SALUD.

DISCIPLINA: QUÍMICA

TIPO DE INVESTIGACIÓN: EXPERIMENTAL

LUGAR: LABORATORIO DE QUÍMICA

FECHA: NOVIEMBRE 2015 – FEBRERO 2016

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las superficies con las que entramos en contacto son una de las principales vías de contaminación, ya que son colonizadas por microorganismos patógenos capaces de generar biofilms, convirtiéndose en reservorios que pueden estar implicados en contaminaciones cruzadas. En este sentido, se hace necesario aplicar tratamientos a las superficies que entran en contacto con nosotros, ya sea de forma química, física o enzimática, para disminuir la adherencia, colonización o el crecimiento de los microorganismos patógenos.

Teniendo en cuenta la diversidad de microorganismos y las distintas superficies donde debe actuar los bactericidas y bacteriostáticos, estos deben de ser de baja toxicidad por inhalación, no irritantes para la piel a las dosis de empleo, no deben alterar las superficies a tratar, ser solubles en agua, no generar resistencia, tener bajo costo y respetar el medio ambiente.

HIPÓTESIS

Las plantas medicinales pueden ser utilizadas como antimicrobianos, además de que sus distintas propiedades y las diferentes formas de utilización nos ofrecerán un amplio espectro de posibilidades para el control de numerosos organismos.

JUSTIFICACIÓN

Con el número crecimiento de enfermedades infecciosas causadas por diferentes bacterias patógenas y su mayor resistencia hacia los diferentes tipos de antibióticos, existen una gran cantidad de diferentes agentes antimicrobianos utilizados en gran variedad de superficies. Estudios se han dirigido hacia el desarrollo materiales antimicrobianos para prevenir o inhibir el crecimiento, proliferación o formación de biofilms de microorganismos, ya que en la actualidad son crecientes las preocupaciones en torno a los problemas vinculados al uso de los agentes microbianos ya que habitualmente su implica riesgos para la salud humana y para el medio ambiente.

En este trabajo se utiliza como alternativa el empleo de plantas medicinales como sustitutos ecológicos de los bactericidas y bacteriostáticos sintéticos, estas son recursos renovables, localmente disponibles y que constituyen una alternativa más económica. Por otra parte los extractos de vegetales están constituidos por un conjunto de principios activos, químicamente distintos entre sí, cuyas proporciones son variables, esto hace que las probabilidades de desarrollar resistencia disminuyan.

MARCO TEÓRICO

Una planta medicinal es un recurso, cuya parte o extractos se emplean como drogas en el tratamiento de alguna afección. La parte de la planta empleada medicinalmente se conoce con el nombre de droga vegetal, y puede suministrarse bajo diferentes formas galénicas: cápsulas, comprimidos, crema, decocción, elixir, infusión, jarabe, tintura, ungüento, etc.

El uso de remedios de origen vegetal se remonta a la época prehistórica, y es una de las formas más extendidas de medicina, presente en virtualmente todas las culturas conocidas. La industria farmacéutica actual se ha basado en los conocimientos tradicionales para la síntesis y elaboración de fármacos, y el proceso de verificación científica de estas tradiciones continúa hoy en día, descubriéndose constantemente nuevas aplicaciones. Muchos de los fármacos empleados hoy en día —como el opio, la quinina, la aspirina o la digital— replican sintéticamente o aíslan los principios activos de remedios vegetales tradicionales conocidos incluso desde épocas prehistóricas. Su origen persiste en las etimologías —como el ácido salicílico, así llamado por extraerse de la corteza del sauce o la digital, de la planta del mismo nombre.

En el metabolismo normal de todos los seres vivos, el organismo produce algunas sustancias a partir de los nutrientes obtenidos del medio; algunos de estos compuestos químicos forman parte del proceso en todas o casi todas las especies, mientras que otros reflejan las peculiaridades de cada una de ellas. Entre los compuestos de la primera clase —llamados metabolitos primarios— se cuentan los glúcidos y lípidos, aprovechados en la alimentación; los compuestos de uso terapéutico, por el contrario, corresponden

normalmente a los metabolitos secundarios, y se obtienen sólo de organismos específicos.

Sólo raramente la planta entera tiene valor medicinal; normalmente los compuestos útiles se concentran en alguna de sus partes: hojas, semillas, flores, cortezas y raíces se utilizan con relativa frecuencia. Los modos de aplicación varían del mismo modo; una forma frecuente de empleo es la infusión, en que el principio activo se disuelve en agua mediante una cocción más o menos larga. La tisana resultante se bebe; plantas empleadas de este modo incluyen la tila (*Tilia platyphyllos*), cuyo principio activo es el eugenol, la pasionaria (*Passiflora edulis*), cuyos principios activos incluyen el harmol y el harmano, o el mismo café (*Coffea arabica*), cuya infusión contiene cafeína. Otras plantas se preparan en tinturas, se comen, se inhala el humo de su combustión, o se aplican tópicamente nota 2 como emplastos nota 3 o cataplasmas.

La administración de las plantas medicinales y de los productos derivados de estas debe estar acompañada de los máximos cuidados, para garantizar el buen suceso del tratamiento. Contrariamente a la creencia general, los mejores resultados no siempre se obtienen con el uso de las plantas frescas o con preparaciones caseras. El hacer extractos de plantas procesadas permite obtener más principios activos.

Aceite

Existen tres formas de preparar líquidos oleosos, para consumo directo, o combinado con otras formas de preparación. La primera forma de preparación se refiere a la extracción del aceite esencial por arrastre de vapor. La segunda forma se refiere a plantas que tienen semillas oleaginosas con propiedades medicinales. De las semillas se puede obtener el aceite por medio de prensado o extracción. La tercera forma se aplica en las plantas que contienen sustancias solubles o extraíbles en aceites vegetales como los de: almendra, durazno, maní, oliva, zapuyul. En este caso el contacto, o la inmersión de la planta medicinal en el aceite duran entre 10 y 30 días.

Cataplasma y emplasto

La cataplasma se prepara machacando la parte de la planta que contiene las propiedades curativas que se pretende usar, se calienta y se aplica directamente sobre el área

afectada que se quiere tratar. Para preparar el emplasto se mezcla la parte de la planta a utilizar con una harina, logrando una pasta que se aplica sobre el área afectada, al igual que la cataplasma.

Cocimiento

Se prepara hirviendo durante algunos minutos (del orden de los 5 minutos) la planta y luego se filtra. Debe verificarse que el calor no afecte o destruya los principios activos. Esta forma de usarse es apropiada en general para las partes duras de la planta, como son: troncos, raíces, cortezas y semillas.

Compresa

Es una preparación similar a la cataplasma, pero en este caso en lugar de aplicar la planta directamente, se utiliza una extracción acuosa, aplicada a un paño o toalla. Las compresas pueden ser calientes, generalmente aplicadas en el caso de inflamaciones y abscesos; o bien frías, preferibles para tratar casos de cefalea o conjuntivitis.

Extracto

Los principios activos de las plantas medicinales se obtienen también por un tipo de extracción llamada “sólido-líquido”. Este proceso consta de tres etapas: 1. Penetración del disolvente en los tejidos de los vegetales e hinchazón; 2. Disolución de las sustancias extraíbles; 3. Difusión de las sustancias extraíbles disueltas fuera de la célula vegetal. La forma de extracción más frecuente es por maceración, este proceso tiene algunas ventajas sobre la percolación y contracorriente. También se puede procesar la extracción mediante métodos que involucran el ultrasonido, el eléctrico, y el vórtice (turbo). La extracción de los extractos requiere un cierto equipamiento y conocimiento de procesos químicos. En su presentación final pueden ser: tinturas (1:10); extractos fluidos (1:2), blandos, con una consistencia parecida a la miel, viscosos o firmes (masas plásticas, que licuan al calentarlas), secos (cuando se ha desecado la mezcla) y nebulizados (obtenidos por atomización del disolvente.)

Infusión

Es la forma de preparación más frecuente y sencilla, se le denomina también apagado o té. Forma parte de una cultura de consumo de hierbas aromáticas que se usan no solo para fines medicinales. Consiste en poner en contacto las partes de las plantas con agua hirviendo por unos minutos, dejando que se enfríe progresivamente. Al no usarse calor directo, garantiza que sus partes no sufren deterioro. Más frecuentemente se usa para las partes blandas de las plantas como hojas y flores.

Jarabe

Los jarabes se preparan extrayendo con agua los componentes activos o medicinales de la planta y disolviendo luego en esta una gran cantidad de azúcar o miel como preservante. Puede prepararse a partir de extractos hidroalcohólicos, conservarse por períodos largos y se le suele dar un sabor agradable para facilitar su administración a los niños. La preparación se inicia en forma semejante a la infusión, pero se deja reposar algunas horas y luego se filtra el líquido, se agrega el azúcar o la miel, se diluye y se lleva a hervir algunos minutos para coagular las sustancias albuminosas, luego se cuele y se guarda en botella o frasco de color ámbar, se etiqueta y se guarda (hasta 30 días) en lugar limpio y protegido del calor y de la luz. Jugo Los jugos se obtienen siempre al exprimir o licuar las plantas frescas o sus frutos. En algunos casos, sobre todo para tubérculos o raíces se recomienda ponerlos en remojo durante un período de 8 a 12 horas antes de exprimirlos.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia bactericida y bacteriostática de superficies tratadas con extractos de plantas medicinales

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar la capacidad bactericida de diversos extractos de plantas medicinales de México.

Desarrollar una técnica para evaluar la efectividad bactericida y/o bacteriostática en las superficies muestra.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En los tiempos actuales son crecientes las preocupaciones en torno a una serie de problemas vinculados a diferentes tipos de sustancias químicas que implican graves riesgos para la salud humana y para el medio ambiente, a las que estamos expuestos habitualmente.

En los distintos ámbitos de nuestra vida cotidiana consumimos productos cuya peligrosidad muchas veces ignoramos, alejándonos así cada vez más, de la posibilidad de optar y tomar las precauciones pertinentes. Dentro de estos productos se encuentran los denominados bacteriostáticos que constituyen una alarmante causa de enfermedades y de diversos daños ambientales, utilizados a nivel doméstico, laboral, agrícola y forestal, para combatir organismos que de una manera u otra nos resultan perjudiciales.

Sin embargo, pareciera que poco a poco una nueva conciencia se está despertando, y es quizá en parte, redescubriendo y renovando aquellas prácticas y saberes que han quedado olvidados y silenciados por un sistema dominante que impone reglas universales, que podamos transitar hacia la reversión de esta situación.

Es en este sentido que el presente material intenta servir como herramienta para el trabajo a pequeña escala, explorando las alternativas que puedan surgir del empleo de plantas como sustitutos ecológicos de los bactericidas o bacteriostáticos sintéticos, no como soluciones aisladas, sino enmarcadas dentro de un enfoque integrador que tome en cuenta los distintos aspectos de esta problemática.

Las plantas con acción antibiótica, antivírica, antiséptica, bactericida (destruye las bacterias) y bacteriostática (impide el desarrollo de las bacterias) son: Eucalipto, Propóleo, Pino, Capuchina, Liquen de Islandia, Orégano, Abeto, Ajedrea, Tomillo, Serpol, Drosera, Grindelia, Salvia, Ajo, Bardana, Celidonia, Ciprés, Enula, Hisopo, Lupulo, Romero, Melisa, Nogal, Loto, etc.

Se dice que un principio es antibacteriano cuando es capaz de eliminar las bacterias o inhibir su crecimiento. Los antibacterianos se clasifican en: Bactericidas; cuando destruyen las bacterias invasoras, y Bacteriostáticos; cuando inhiben su crecimiento, es decir impiden que las bacterias se desarrollen.

Según la variedad del material vegetal, parte de la planta a emplear y estabilidad del aceite esencial que se pretenda obtener, se emplean diversos procedimientos físicos y químicos de extracción, donde su correcta aplicación será lo que determine la calidad del producto final.

Tipo de Método	Procedimiento	Productos obtenidos
1. Métodos directos	1.1.2 Extrusión	Aceites esenciales cítricos
	1.2.1 Exhudación	Gomas, resinas, bálsamos
2. Destilación	2.1 Directa	Aceites esenciales y aguas aromáticas
	2.2 Arrastre con vapor de agua	
	2.3 Destilación – maceración (liberación enzimática de agliconas en agua caliente)	
3. Extracción con solventes	3.1.1 Solventes volátiles	Infusiones y resinoides alcohólicos
		Concretos y absolutos
	3.1.2 Solventes fijos (grasas y aceites)	Absolutos de pomadas
		Absolutos de enflorados
3.2 Extracción con fluidos en estado supercrítico		

Los métodos directos se aplican principalmente a los cítricos, porque sus aceites están presentes en la corteza de la fruta, y el calor de los métodos de destilación puede alterar su composición. El aceite de los cítricos está contenido en numerosas celdas del epicarpio. Al exprimir la corteza tales celdas se rompen y liberan el aceite, el cual se recoge inmediatamente para evitar que sea absorbido por la corteza esponjosa que resulta después de este tipo de procesos. Los fenómenos que ocurren durante la extracción del aceite se clasifican en varias etapas: Laceración de la epidermis y de las celdas que contienen la esencia, generación en la cáscara de áreas con presión mayor que sus circundantes a través de las cuales el aceite fluye al exterior y abrasión de la cáscara, con la formación de pequeñas partículas de la raspadura.

La destilación consiste en separar por calentamiento, en alambiques u otros vasos, sustancias volátiles que se llaman esencias, relativamente inmiscibles con el agua, de otras más fijas, enfriando luego su vapor para reducirlas nuevamente a líquido. Como la mayor la de los aceites esenciales son una mezcla de compuestos volátiles, que cumplen la ley de Raoult, lo que representa que a una temperatura dada, la presión total del vapor ejercida por el aceite esencial, será la suma de las presiones del vapor de sus componentes individuales, por lo que durante el proceso de la destilación de vapor, la

vaporización del aceite ocurre a una temperatura menor que la del punto de ebullición del agua.

La destilación por arrastre con vapor de agua, es el proceso más común para extraer aceites esenciales, más no es aplicable a flores ni a materiales que se apelmazan. En esta técnica se aprovecha la propiedad que tienen las moléculas de agua en estado de vapor de asociarse con moléculas de aceite. La extracción se efectúa cuando el vapor de agua entra en contacto con el material vegetal y libera la esencia, para luego ser condensada. Con el fin de asegurar una mayor superficie de contacto y exposición de las glándulas de aceite, se requiere picar el material según su consistencia. El vapor de agua se inyecta desde una caldera externa por medio de tubos difusores, ubicados en la parte inferior de la masa vegetal que se coloca sobre una parrilla interior de un tanque extractor. El vapor de agua provoca que los aceites esenciales se difundan desde las membranas de la célula hacia fuera. Los vapores de agua y aceite esencial que salen, se enfrían hasta regresar a la fase líquida, y se separan en un decantador.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Primera etapa. Obtención de extractos de plantas medicinales

Los extractos de las plantas se obtuvieron empleando la destilación por arrastre de vapor, colocando aproximadamente 10 gr de cada una de las muestras: tomillo, limón, naranja, clavo, chile, albacá, arándano, formando un lecho fijo compactado y siendo cortadas previamente. El vapor saturado a presión atmosférica con una generación de tipo local entra en contacto con el lecho, la materia prima se calienta y va liberando el aceite esencial contenido y éste, a su vez, debido a su alta volatilidad se va evaporando. Al ser soluble en el vapor circundante, es “arrastrado” corriente arriba hacia el tope del hidrodestilador. La mezcla, vapor saturado y aceite esencial, fluye hacia un condensador, mediante un “cuello de cisne” o prolongación curvada del conducto de salida del hidrodestilador. En el condensador, la mezcla es condensada y enfriada, hasta la temperatura ambiental. A la salida del condensador, se obtiene una emulsión líquida

inestable, la cual, es separada en un decantador dinámico o florentino, de cada materia prima se colectaron 20 ml y se conservaron para después ser utilizadas.

Segunda etapa. Preparación de medios de cultivo

Uno de los sistemas más importantes para la identificación de microorganismos es observar su crecimiento en sustancias alimenticias artificiales preparadas en el laboratorio. Para este experimento se utilizó un medio de cultivo sólido que fueron: agar goma arábica, agar levadura, agar papa dextrosa.

Pesamos la cantidad necesaria para preparar 250 cm³ de medio de cultivo agregamos 250 cm³ de agua destilada, Homogenizamos con varilla de vidrio, sumergimos el Erlenmeyer en baño María, agitando suavemente hasta la disolución total del medio. Los medios se esterilizaron en la autoclave a 120 ° C durante 2 min. Después distribuimos el medio en cajas Petri estériles.

Para lograr el crecimiento de nuestras colonias, utilizamos hisopos estériles para conseguir muestras de superficies como: baño, piso, mesa, celular, manija de la puerta y las colocamos en el medio de cultivo que posteriormente pondríamos en incubación.

Tercera etapa. Prueba bacteriostática y bactericida.

Al tener el crecimiento de los microorganismos y hongos en los medios de cultivo realizamos la prueba fungicida y bacteriostática utilizando los extractos de nuestras plantas medicinales, que consistía colocar en cada cultivo un extracto de cada una de las plantas medicinales, posteriormente dejamos que el extracto actuara; al observar cual es el extracto que sirve para eliminar un alto porcentaje de bacterias y los hongos se realizó una mezcla con los extractos más aptos, esperando que la combinación de esta pudiera mejorar el porcentaje de eliminación de bacterias y hongos.

RESULTADOS

Primer etapa.- Durante la primer etapa utilizamos un proceso de destilación de 3 horas, en el cual obtuvimos 20 mililitros de cada uno de los extractos de las plantas medicinales (tomillo, limón, naranja, clavo, chile, albacaca, arándano), su color variaba entre amarillo y

transparente, su olor era el característico dependiendo de los diferentes extractos. Dejamos reposar cada uno de los extractos por 2 días.

Segunda etapa.- Realizamos los medios de cultivo sólido con autoclave en 10 cajas Petri, donde en 5 de ellas, los medios tenían como sustrato dextrosa y utilizamos dos fuentes de nitrógeno, en un caso extracto de levadura y en otro goma arábica.

Tercera etapa.-Al tener nuestros medios de cultivo, con ayuda de hisopos esterilizados tomamos la muestra de varias superficies como: baño, piso, mesa, celular, manija de la puerta y se colocó en el medio de cultivo, estuvo dentro de la incubadora durante 3 días, dio resultado positivo a hongos, y negativo a bacterias.

Cuarta etapa.-Realizamos nuevos medios de cultivo, donde tomamos nuevamente las muestras de superficies y reposo en la incubadora por 4 días.

Quinta etapa.- Al tener nuestros medios de cultivo, positivos en bacterias y hongos realizamos las pruebas con nuestros extractos donde vimos claramente que disminuyó el crecimiento de las bacterias un 70% y de los hongos un 60% pero con la mezcla de los extractos de clavo, limón, chile y albahaca obtuvimos un incremento del 20% en la disminución del crecimiento de bacterias y hongos.

CONCLUSIONES

Una planta medicinal es un recurso natural que puede tener efectos bactericidas, bacteriostáticos, además de que son más económica y bondadosa con el medio, al momento de utilizar los extractos podemos garantizar que disminuye el crecimiento de algunas bacterias, provocando la reducción en la población bacteriana así usamos la sensibilidad microbiana. Al momento de segregar en altas concentraciones el extracto funciona como inhibidor en el cultivo para evitar que intenten obtener nutrientes de su territorio, siempre es necesario conocer nuevas estrategias para mantenernos más saludables.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez z., Judy Andrea; uribe E., Jorge Hernán. Extracción de aceites esenciales con vapor de agua: banco de ensayos y propuesta de plan de negocio. Universidad Nacional DE Colombia Sede Medellín, 2004.

Bandoni, Arnold. Los Recursos Vegetales Aromáticos en Latinoamérica. Su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores. CYTED, Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata Argentina, 2000.

Callejas, pablo Andrés. Obtención de extractos de plantas en medios acuosos y/o alcohólicos para aplicaciones medicinales y alimenticias.

Díaz, ja Informe Técnico. Caracterización del mercado colombiano de plantas medicinales y aromáticas. Instituto Alexander Van Humboldt - El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 111 P. Bogotá D.C., Colombia, 2003.

Díaz J, A.; Ávila L., M. y Oyola J., Análisis del Mercado Internacional de Aceites Esenciales y Aceites Vegetales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander van Humboldt. Bogotá, 2002.

FUNDACIÓN JARDIN BOTÁNICO MEDELLÍN. Seminario y exposición nacional de Plantas aromáticas y medicinales. Medellín, 1998.

Gallo, Sonia; Albarracin, Gloria Cristina. Comparación de dos métodos de extracción de aceite esencial utilizando Piper aduncum (cordoncillo) procedente de la zona cafetera. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2003.

Gaviña Múgica, Miguel; Torner Ochoa, Jorge. Contribución al estudio de los Aceites Esenciales Españoles. Ministerio de agricultura. Instituto forestal de investigaciones y experiencias Madrid, 1966.

<http://sursiendo.com/docs/enciclopedia-plantas-medicinales.pdf>

<http://www.tierramor.org/PDF-Docs/ManualHuertoMed2010.pdf>

<http://sibdi.ucr.ac.cr/boletinespdf/cimed27.pdf>