

## Actividad antimicrobiana del eucalipto

ADAME-GÓMEZ, Roberto\*†, CASTREJÓN-RODRIGUEZ, Bruandy Kitzia, RAMÍREZ-PERALTA, Arturo y LEYVA-VÁZQUEZ, Marco Antonio

Unida Académica de Ciencias Químico Biológicas –UAGro. Av. Lázaro Cárdenas s/n, Col Cd universitaria sur, Chilpancingo, Guerrero, México

Recibido Junio 4, 2014; Aceptado Octubre 13, 2014

### Resumen

La morbilidad por enfermedades infecciosas ha ido en aumento en la población, un factor importante es que las personas no utilizan medidas de higiene personal para la manipulación de alimentos, por ello es importante la utilización de desinfectantes en superficies, utensilios, así como de antisépticos en manos (manipulación de alimentos), para evitar la propagación de enfermedades. Debido a que las bacterias se vuelven tolerables a los antimicrobianos disponibles en la actualidad, se deben generar nuevas alternativas de asepsia y desinfección, las más recientes enfocadas particularmente a plantas con propiedades antimicrobianas. Los componentes activos se han encontrado en hojas, tallo, flores, entre otras, ejemplo de esto, son las hojas del eucalipto las cuales se han utilizado como bactericidas en especial contra bacterias Gram positivas (Bachir, 2012)

**Actividad, antimicrobiana, eucalipto.**

### Abstract

The morbidity from infectious diseases has been increasing in the population, factor important fact is that people do not use personal hygiene measures for the handling of food, so it is important to use disinfectants on surfaces, utensils, as well as antiseptics in hands (food handling) to prevent the spread of disease. Since bacteria become tolerable antimicrobial available today, must generate new alternatives for sterilization and disinfection, the most recent focus particularly plants with antimicrobial properties. The active components found in leaves, stems, flowers, among others, example of this are the eucalyptus leaves which are used as bactericides especially against Gram positive bacteria (Bachir, 2012)

**Activity, antimicrobial, eucalyptus.**

**Citación:** ADAME-GÓMEZ, Roberto, CASTREJÓN-RODRIGUEZ, Bruandy Kitzia, RAMÍREZ-PERALTA, Arturo y LEYVA-VÁZQUEZ, Marco Antonio. Actividad antimicrobiana del eucalipto. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 Abril 2015, 1-2:613-616

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: robert94a25@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Objetivos**

Determinar si el extracto de la hoja de *E. globulus* puede ser utilizado como un antiséptico para inhibir o erradicar el crecimiento microbiano.

Determinar las características generales y los componentes fitoquímicos de la hoja de *E. globulus*, así como también sus propiedades microbiológicas.

Elaborar un producto final donde el eucalipto actué como un antiséptico

**Metodología****Selección del espécimen**

La elección del espécimen se hizo en base a las características químicas y a la facilidad para conseguir y trabajar el eucalipto (*E. globulus*), además de ser una especie muy común en el estado de Guerrero y hay estudios previos de su composición, que muestran la presencia de moléculas que pueden tener efectos microbicidas o microbiostáticos (Elaiissi, 2012).

**Métodos de extracción de compuestos activos**

Se realizó dos tipos de extracción a las hojas del eucalipto, la primera fue extracción simple con un solvente polar (agua) y otro no polar (etanol), en proporción 1:30, 29 ml del solvente por gramo de hojas de *E. globulus* y se dejó reposar una semana. Para la segunda extracción se molio las hojas y se utilizó una extracción en la cual se aplicó con doble solvente con distinta polaridad aplicando consecutivamente a una misma muestra de hojas de *E. globulus*, con una concentración de 1:5.

**Determinación de compuestos polares y no polares en extractos de eucalipto**

Se analizó los diferentes compuestos obtenidos mediante cromatografías. Las moléculas de interés que se buscan son fenoles, saponinas, monoterpenos y flavonoides. Utilizando la técnica de cromatografía en papel, donde la fase estacionaria está constituida simplemente por una tira de papel filtro. La muestra se deposita en un extremo colocando pequeñas gotas de la solución y evaporando el disolvente. La tira de papel verticalmente donde la muestra está en contacto con una fase móvil, en este caso un solvente o una mezcla de ellos, la fase móvil pueden ser solventes de diferente polaridad con la finalidad de separar las moléculas de la muestra por su polaridad (Peng, 2014). En este caso los sistemas móviles utilizados fueron hexano-metanol-acetona, metanol, alcohol acetona, etanol o agua. Las placas cromatográficas fueron reveladas con ácido fosfórico

**Evaluación fitoquímica de los extractos de hojas de eucalipto**

Se determinó colorimétricamente la presencia de los mismos compuestos fitoquímicos que se buscaron en cromatografía. En el caso de saponinas, se determinaron por la prueba de burbuja, la cual consistió en observar burbujas después de una ligera agitación; para compuestos fenólicos, a partir de una reacción colorimétrica dada por la interacción del cloruro férrico con el extracto, misma reacción que es utilizada para determinar la enzima fenilalanina descarboxilasa; monoterpenos, por la formación de un halo de color rojo en la superficie de una solución de esteroides y cloroformo; por último, para flavonoides mediante una reacción colorimétrica dada por la interacción del cloruro de magnesio con el extracto en presencia de un pH bajo.

### Evaluación de características antimicrobianas de extractos de eucalipto

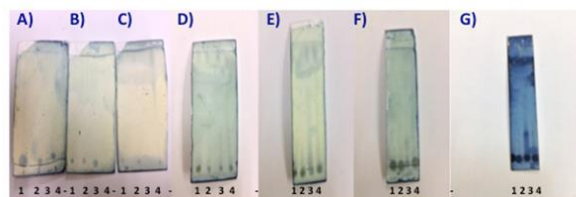
Se evaluó la actividad antimicrobiana de extractos acuosos y alcohólicos de hojas de eucalipto de acuerdo a la Administración Federal de Alimentos y Medicamentos (FDA), utilizando las pruebas de laboratorio: coeficiente fenólico, kirby-bauer y Concentración mínima inhibitoria (CIM), siguiendo la metodología descrita en el mismo manual de procedimientos descrito por la institución (AOAC, 2005). Para evaluar el espectro antimicrobiano, se utilizaron bacterias Gram positivas *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* y *Enterococcus fecalis*. Gram negativas *Pseudomonas aeruginosa* y *Proteus mirabilis*, así como un microorganismo fúngico en este caso una levadura *Candida albicans*.

### Evaluación de un producto final

Se elaboró un gel antibacterial teniendo como principio activo el extracto acuoso de eucalipto y se comparó su actividad antimicrobiana con el mismo gel sin el principio activo. La actividad antimicrobiana se determinó por el método de Kirby Bauer.

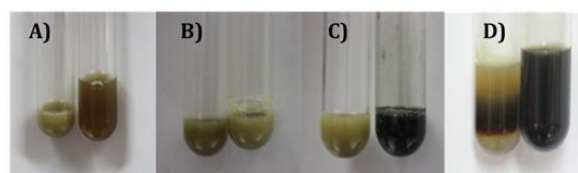
### Resultados

Se han descrito diversas metodologías para la extracción de compuestos activos y/o aceites esenciales de diferentes plantas medicinales, de las cuales en este estudio, se probó la extracción con un solvente polar y no polar, en la cual no se lograron aislar compuestos químicos, en diferentes sistemas cromatográficos. Por lo cual, se realizó una extracción de dos rondas, utilizando solventes de diferente polaridad por ronda, en este caso se observó la presencia de compuestos químicos no polares en el extracto acuoso de las hojas de eucalipto (Figura 1, E3, F3, G3)



**Figura 1** Evaluación de diferentes métodos de extracción de principios activos de la hoja de eucalipto (*E. globulus*). Los métodos de extracción evaluados fueron: extracción simple con un solvente proporción 1:30 (A, B, C); extracción con doble solvente (D, E, F, G). Los extractos finales fueron en base agua (1, 3) y etanol (2,4). El método de evaluación fue cromatografía en papel utilizando diferentes solventes: C) agua, B) y D) etanol, A y E) metanol, F y G) Hexano- metanol-acetona. Las cromatografías se corrieron en papel filtro (A-F). Y al determinar el solvente que brindaba mayor resolución se corrió en papel cromatografico de alta calidad (G)

Para determinar la naturaleza química de los compuestos no polares detectados en la cromatografía en papel, se realizaron distintos ensayos colorimétricos para la determinación de saponinas, monoterpenos, flavonoides y compuestos fenólicos. Se confirmó, que los compuestos no polares que presentaba el extracto acuoso de eucalipto eran saponinas (Figura 2A) y compuestos fenólicos (Figura 2C).



**Figura 2** Determinación de propiedades fotoquímicas en el extracto acuoso de hojas de eucalipto (*E. globulus*). Determinación de: flavonoides en presencia de magnesio en condiciones ácidas (A); saponinas (B), compuestos fenólicos (C) y terpenoides (D).

El tubo izquierdo de la reacción de flavonoides, saponinas y compuestos fenólicos representa el control negativo, en el caso de terpenoides es un control positivo. Se determinó la actividad antimicrobiana del extracto acuoso de hojas de eucalipto, considerando la presencia de saponinas y compuestos fenólicos en la muestra, determinándose que estos extractos tienen actividad tanto antibacteriana como antifúngica y con una mayor preferencia por Gram positivos que Gram negativos (cuadro 1). Por último se elaboró un producto teniendo como principal compuesto activo, el extracto acuoso de eucalipto y como base gel antibacterial a base de alcohol, el cual se demostró que el eucalipto tenía el efecto del alcohol de un gel antibacterial convencional (cuadro 2)

Microorganismo	MIC+		Kirby Bauer		Coeficiente fenólico	
	Acuoso*	Alcohol*	acuoso	alcohol	Acuoso	alcohol
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.1*	1.7	9 mm	15 mm	1*	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1.1	1.3	19 mm	28 mm	0.01	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1.3	1.1	ND	ND	1	1
<i>Proteus mirabilis</i>	1.3	1.1	19 mm	15 mm	0.01	1
<i>Bacillus cereus</i>	0	0	12 mm	15 mm	0.03	1
<i>Candida albicans</i>	1.1	1.3	23 mm	30 mm	0.01	0.18

**Tabla 1** Evaluación del espectro antimicrobiano del eucalipto.

Microorganismo	Gel antibacterial	Gel antibacterial con extracto de eucalipto
<i>Staphylococcus aureus</i>	8 mm	18 mm
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10 mm	11 mm
<i>Proteus mirabilis</i>	13 mm	20 mm
<i>Bacillus cereus</i>	10 mm	15 mm
<i>Escherichia coli</i>	10 mm	13 mm
<i>Candida albicans</i>	15 mm	18 mm

**Tabla 2** Evaluación de la actividad del extracto acuoso de eucalipto en un gel antibacterial.

## Discusión y conclusiones

El presente estudio demostró que la actividad microbicida del extracto acuoso del eucalipto está dada por sus componentes fitoquímicos; las saponinas y los compuestos fenólicos, que el sitio de acción conjunta de estos dos compuestos es la membrana citoplasmática de los microorganismos alterando su permeabilidad y desnaturalizando las proteínas de membrana,

Esto explicaría por qué el espectro de acción es más efectivo contra bacterias Gram positivas debido a que estas cuentan con una mayor cantidad de proteínas, fosfolípidos. Glicoproteínas y peptidoglicano que las Gram negativas y en determinado momento sirven como punto de acción de los monoterpenos y saponinas. Por esto es importante la técnica de extracción de los compuestos activos del eucalipto, ya que afecta a la concentración y cantidad de compuestos extraídos, siendo la mejor técnica la de extracción con doble solvente. Por lo que se concluyó que el extracto de eucalipto acuoso tiene las propiedades fitoquímicas para tener un efecto microbicida con un espectro marcado hacia las bacterias Gram positivas. Por lo cual puede ser utilizado como una nueva alternativa en la aseptia.

## Referencias

- AOAC. (2005). Metodos de analisis. Official methods of analysis of AOAC international , 67-89.
- Bachir, R. B. (2012). Antibacterial activity of the essential oils from the leaves of *Eucalyptus globulus* against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 2, 739-742. doi:10.1016/S2221-1691(12)60220-2.
- Elaissi, A. R.-S. (2012). Chemical composition of 8 eucalyptus species' essential oils and the evaluation of their antibac.
- Rojas-Valencia, M. T. (2012). Comparación de mecanismos de acción de desinfectantes aplicados en aguas residuales. México: Instituto de Ingeniería, Coordinación de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peng, W. W. (2014). Separation characteristics of Iginin from *Eucalyptus camaldulensis* Iginincelluloses for biomedical cellulose. *Pak. J. Pharm. Sci.* 27, pag. 723-728.