

# COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Petroselinum crispum* (MILL) NYMAN EX A.W. HILL "PEREJIL" Y DETERMINACIÓN DE SU ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA

Chemical composition of the essential oil *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W.Hill "parsley" and determination its antibacterial activity

Reider Vivanco T<sup>1</sup>, Enrique León S<sup>1</sup>, Américo Castro L<sup>2</sup>, Norma J. Ramos C<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Norbert Wiener, <sup>2</sup> Instituto de Ciencias Farmacéuticas y Recursos Naturales "Juan de Dios Guevara" de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo analizar la composición química del aceite esencial de las hojas de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil" y determinar su actividad antibacteriana. El aceite esencial se obtuvo tratando 20 kg de hojas frescas con un equipo de destilación por arrastre con vapor de agua; obteniéndose cuatro mililitros y un rendimiento de 0,02 por ciento v/p. En el análisis cualitativo se analizó su solubilidad en solventes orgánicos; los componentes químicos se determinaron por cromatografía de Gases/ Espectrometría de Masas (CG/EM), lográndose la elucidación de los siguientes compuestos: 1R- $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno,  $\beta$ -felandreno, p,  $\alpha$ -dimetil estireno, (E)-2-carene-4-ol, 1,3-benzodioxol, 4-metoxi-6-(2-propenil)-, y 1,3-benzodioxol,4,7-dimetoxi-5-(2-propenil)-. La determinación de la actividad antibacteriana *in vitro*, se realizó por el método de difusión en agar, demostrándose actividad significativa frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25933 y *Staphylococcus epidermidis* cepa clínica, a las concentraciones de 100 y 50 por ciento; y para *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2783 a la concentración de 100 por ciento, teniendo de poca a ninguna actividad frente a *Bacillus subtilis* y *Escherichia coli*. Los resultados obtenidos muestran que el aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil" presenta actividad antibacteriana.

**Palabras clave:** *Petroselinum crispum* "perejil", aceite esencial, actividad antibacteriana.

## SUMMARY

The study aimed to analyze the chemical composition of the essential oil from leaves of *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil" and determine antibacterial activity. Essential oil was obtained treating 20 kg of fresh leaves with a distillation equipment by dragging with steam; obtaining performance of 0,02 per cent and four milliliters of oil v/p. In the qualitative analysis was analyzed its solubility in organic solvents, and chemical components were determined by gas chromatography / mass spectrometry (GC/MS), achieving the elucidation of the following compounds: 1R- $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene,  $\beta$ -phellandrene, p, $\alpha$ -dimethyl estirene, (E)-2-carene-4-ol, 1,3-benzodioxol-(2-propenil) 4-methoxy-6, 1,3-benzodioxol, 4,7-dimethoxy-5-(2-propenil)-. *In vitro* bacterial activity determination was made by the method of diffusion in agar, demonstrating significant activity to *Staphylococcus aureus* ATCC 25933 and *Staphylococcus epidermidis* clinical strain to concentrations of 100 and 50 per cent; for *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2783 to 100 per cent concentration, having little to no activity against *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli*. The results showed that the chemical composition of the essential oil of *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "Parsley" presented antibacterial activity.

**Keywords:** *Petroselinum crispum* "perejil", essential oil, antibacterial activity.

## INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales del Perú y su biodiversidad permiten encontrar y estudiar plantas con propiedades medicinales, entre las cuales tenemos a las hierbas aromáticas, que contienen aceites esenciales conformados por compuestos químicos de variadas funciones, encontrándose entre ellos terpenos, sesquiterpenos y fenilpropanos, a los que se les

atribuyen propiedades antibacterianas, antivirales, antitumorales, antiinflamatorias y antioxidantes <sup>(1,2)</sup>.

La resistencia bacteriana a los antibióticos es un problema de salud grave y la búsqueda de compuestos antibacterianos es de gran interés. Estudios recientes han demostrado que el uso de especies como *Origanum vulgare* L. "orégano" y *Thymus vulgaris* L. "tomillo", que poseen principios activos y son agentes antimicrobianos, en lugar de agentes químicos y

sustancias sintéticas, es menos dañino y de interés para el hombre.

Generalmente los aceites esenciales poseen notables propiedades antimicrobianas; sin embargo, su mecanismo de acción aún no está definido. En la actualidad, la mayoría de los estudios realizados sobre las propiedades antimicrobianas de los aceites esenciales se ha centrado en microorganismos patógenos para el hombre, así como en aquellos presentes en los alimentos, ya sea por su implicancia en toxiinfecciones alimenticias o por su capacidad para alterar las propiedades organolépticas y de conservación de los alimentos.

Considerando la gran variedad de compuestos químicos presentes en los aceites esenciales, es muy probable que su actividad antimicrobiana no sea atribuible a un mecanismo específico, sino a la acción combinada de varios de ellos sobre distintas localizaciones de la célula. Los aceites esenciales

son en general más activos frente a bacterias Gram positivas que a Gram negativas. Esto puede deberse a la estructura de la pared celular y la composición de la membrana externa de las bacterias y su interacción con los aceites esenciales de naturaleza lipofílica.

*Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "Perejil" es una planta herbácea de olor penetrante. Es nativa de la región mediterránea. Ha sido introducida y cultivada en muchas partes del mundo debido a los efectos medicinales que se le atribuyen, tales como: antiséptico, estimulante, emenagogo, antiespasmódico, carminativo, estomáquico y su acción sobre la fibra uterina.

Se le utiliza en productos y salsas para carnes. La hierba fresca es ampliamente utilizada en el arte culinario. Su uso como digestivo, diurético y emenagogo, se basa en su contenido de aceite esencial de concentración menor al 0,1 por ciento en la raíz y 0,3 por ciento en las hojas. Gran parte de su uso se debe a

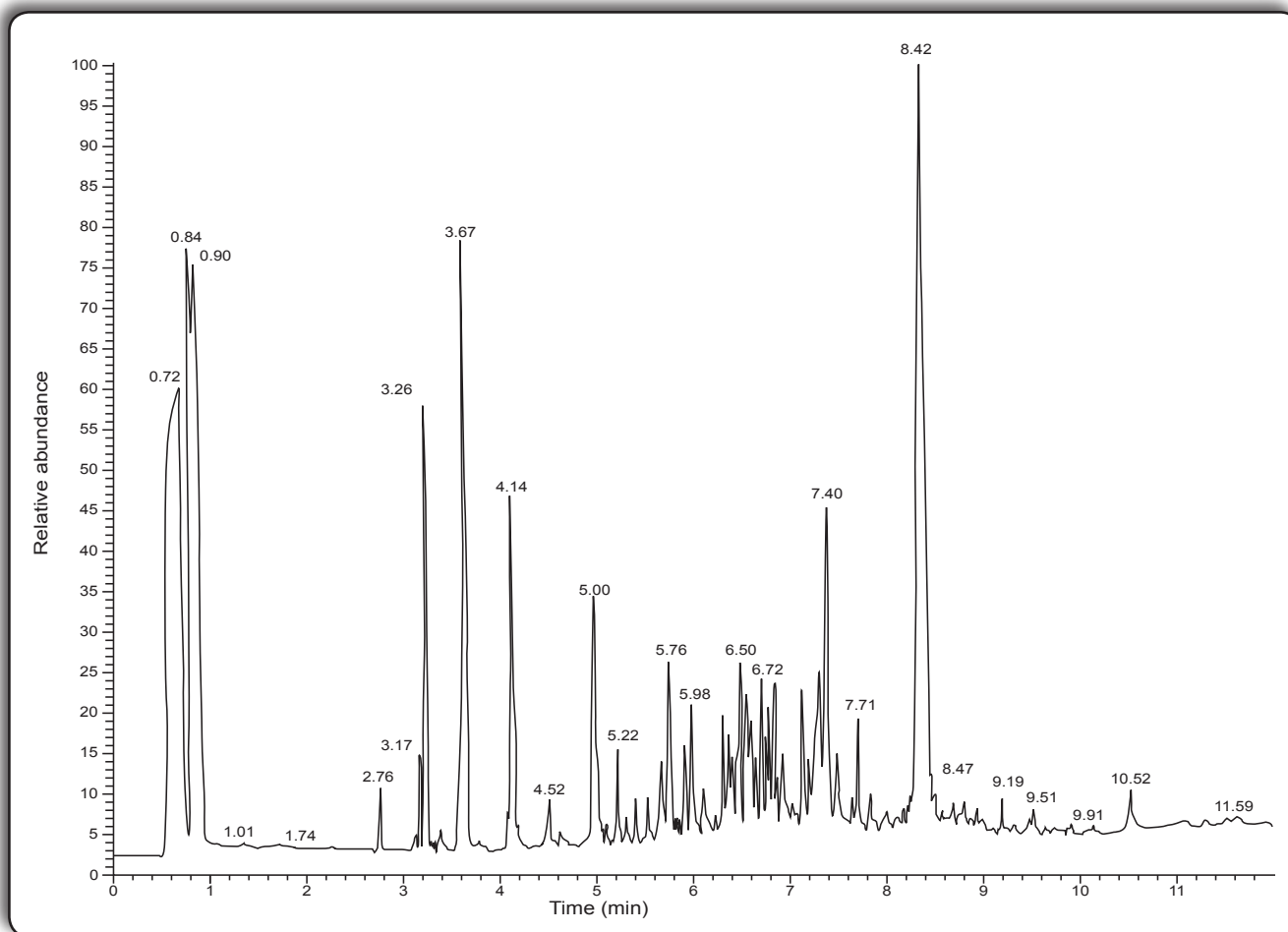


Figura 1. Cromatograma de Gas del aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil".

su contenido de aceite esencial, que le brinda un aroma característico.

En nuestro medio, no se tienen estudios sobre la composición química del aceite esencial del perejil. Sobre esta base se decidió investigarla para obtener y brindar mayor información para estudios posteriores y aplicaciones que puedan considerarlo como un recurso natural frente a los antibióticos, que presentan efectos colaterales hacia el ser humano.

Se han trazado como objetivos, aislar el aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill “perejil”, elucidar la composición química de dicho aceite y determinar su actividad antibacteriana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Colecta de la muestra

La muestra del estudio, *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill “perejil” fue colectada en la provincia de Huarochirí del departamento de Lima. Se separaron las hojas y se pesaron para ser sometidas a la extracción del aceite esencial.

### Clasificación taxonómica

La muestra, debidamente seleccionada, fue llevada al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para su identificación, Anexo 1.

### Extracción del aceite esencial

Se realizó por el método de arrastre con vapor de agua, utilizando 20 kg de hojas frescas de “perejil”, que se colocaron en la tolva del equipo con instalación del refrigerante. El aceite obtenido, alrededor de 4 mL, expresó un rendimiento de 0,02 por ciento v/p, fue tratado con sulfato de sodio anhidro y conservado en refrigeración a temperatura de 4°C en un frasco de color ámbar.

### Análisis organoléptico y ensayo de solubilidad

Se determinaron las características físicas del aceite esencial: densidad, color, olor, pH, aspecto y volatilidad. Asimismo, se determinó la solubilidad en los siguientes solventes: alcohol etílico absoluto, n-hexano, éter etílico, diclorometano, cloroformo y agua destilada.

### Análisis por Cromatografía de Gases / Espectrometría de Masas (CG/EM)

Este equipo resulta de la combinación de un Cromatógrafo de Gas y un Espectrómetro de Masas.

En el primer caso, está aplicado al estudio de muestras volátiles, mezclas complejas de hidrocarburos, productos vegetales y fragancias de la industria cosmética. Es una técnica de reparto líquido-gas. En el segundo caso, el equipo permite identificar las sustancias presentes en las muestras de estudio y realizar el análisis cualitativo o cuantitativo. En el presente estudio, el aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill “perejil” fue analizado por este medio para obtener el cromatograma y los espectros de sus componentes químicos, que fueron comparados con los estándares de librerías virtuales<sup>(3,4)</sup>, anexo 2.

### Determinación de la actividad antibacteriana *in vitro*

Se utilizó el método de difusión en agar, que se fundamenta en la inhibición del crecimiento bacteriano mediante la difusión de las sustancias activas en un medio sólido, evidenciándose la positividad con la formación de halos de inhibición<sup>(5)</sup>.

#### Microorganismos

- *Staphylococcus aureus* ATTC 25933
- *Staphylococcus epidermidis* (cepa clínica)
- *Bacillus subtilis* (cepa ambiental)
- *Escherichia coli* (cepa clínica)

#### Muestra

Aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill “perejil”, en concentraciones de 100, 50 y 10 por ciento, utilizando como diluyente alcohol etílico de 96°.

#### Preparación de la suspensión del inóculo

Los cultivos bacterianos de prueba fueron reactivados en solución salina al 0,9 por ciento estéril.

#### Preparación de las placas

Se utilizó el agar Mueller-Hinton; previamente reconstituido, esterilizado, enfriado y mantenido a 45°C.

#### Inoculación e incubación de la muestra

Se colocaron 20 µL del aceite esencial en las concentraciones señaladas anteriormente.

#### Control negativo

Fue utilizado el alcohol etílico de 96°C.

#### Lectura e interpretación de los resultados

Después de la incubación se observó la presencia de los halos de inhibición del crecimiento, y se procedió a medir el diámetro de éstos en milímetros.

## RESULTADOS

Por el método de arrastre con vapor de agua se obtuvo el aceite esencial con un rendimiento de 0,02 por ciento v/p.

### Características organolépticas:

Tabla 1. Características organolépticas del aceite esencial del perejil.

Análisis organoléptico	Resultado
Olor	Aromático
Color	Ligeramente amarillo
Sabor	Picante - áspero
Aspecto	Transparente

### Ensayo de miscibilidad:

Tabla 2. Miscibilidad del aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill.

Solvente	Solubilidad
Agua	(-)
Alcohol etílico absoluto	(+)
Éter etílico	(+)
Diclorometano	(+)
Cloroformo	(+)
n-hexano	(+)

inmiscible (-); miscible (+)

### Análisis por Cromatografía de Gases y Espectrometría de Masas (CG/EM):

Tabla 3. Composición química del aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill.

Compuestos químicos	Tiempo de Retención (minutos)
1R- $\alpha$ -pineno	2,76
$\beta$ -pineno	3,26
$\beta$ -felandreno	3,67
styrene,p, $\alpha$ -dimethyl	4,14
(E)-2-careen-4-ol	5,76
1,3-benzodioxole,4-methoxy-6-(2-propenyl)-	7,40
1,3-benzodioxole,4,7-dimethoxy-5-(2-propenyl)-	8,42

Los resultados de la actividad antibacteriana *in vitro* de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex

A.W. Hill "perejil", se clasificaron de acuerdo a las concentraciones utilizadas del aceite esencial, Tabla 4.

## DISCUSIÓN

El empleo del método de arrastre con vapor de agua, para obtener aceite esencial de las hojas frescas de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil", permitió un rendimiento de 0,02 por ciento p/v. Asimismo, el análisis organoléptico del aceite y su solubilidad en solventes orgánicos coinciden con los datos reportados por la literatura científica. La composición química cualitativa determinada por Cromatografía de Gases / Espectrometría de Masas (CG/EM), en base al tiempo de retención (RT) del aceite esencial, revelan que está conformado por los siguientes componentes químicos: 1R- $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno,  $\beta$ -felandreno, p, $\alpha$ -dimetil estireno, 1,3-benzodioxole-4-metoxi-6-(2-propenyl), (G)-2-catem-4-ol y 1,3-benzodioxole, 4,7-dimetoxi-5-(2-propenyl)-.

Hay estudios que demuestran que el perejil tiene diversas propiedades entre las que se mencionan: antiulcerosa <sup>(6)</sup>, antihepatotóxica <sup>(7)</sup>, hipoglucemiante <sup>(8)</sup>, antioxidante <sup>(9)</sup> y actividad estrogénica <sup>(10)</sup>.

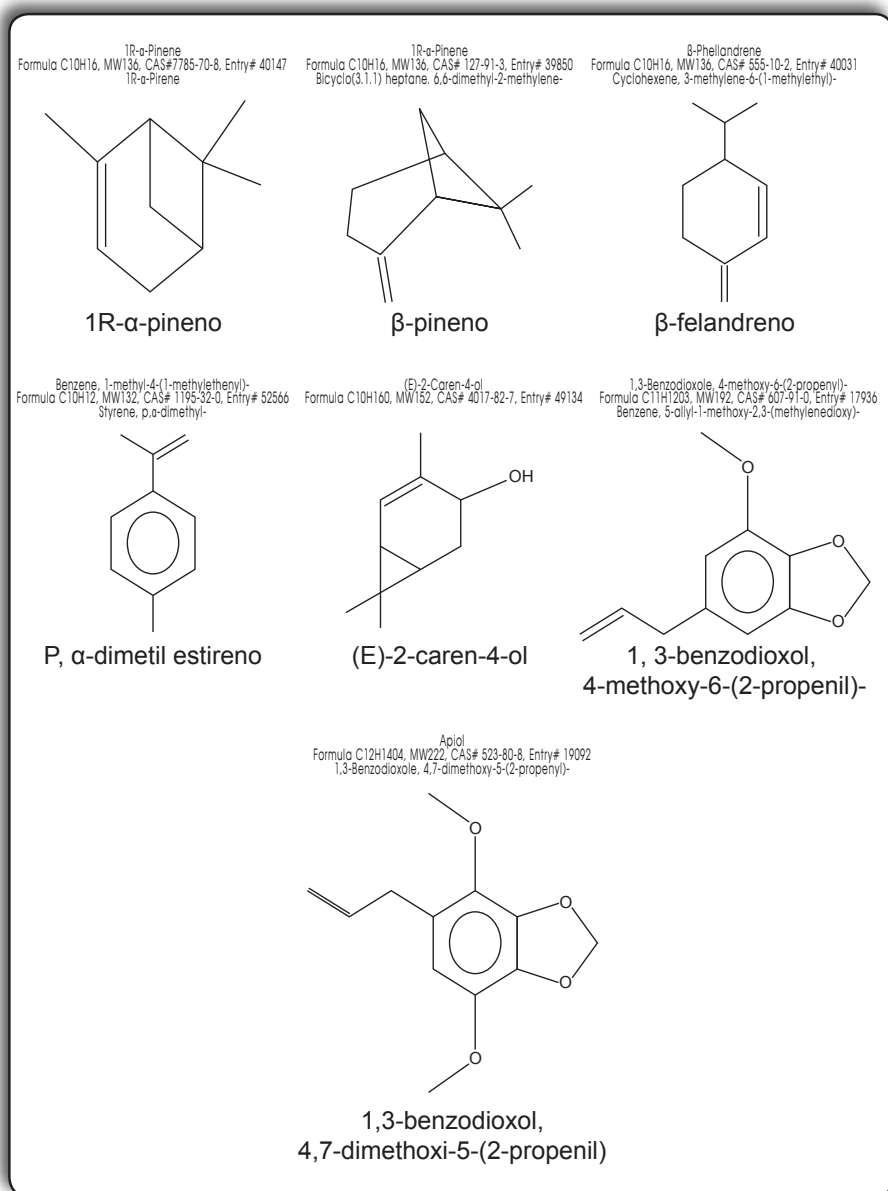
Entre los componentes químicos que tiene el aceite esencial de perejil está la presencia del 1,3-benzodioxole,-4-metoxi-6-(2-propenyl) y el 1,3-benzodioxole,4,7-dimetoxi-5-(2-propenyl), conocido también como apiol, que le confiere acción emenagoga estimulando la menstruación y también la acción vasodilatadora <sup>(11)</sup>.

El apiol es un compuesto aromático oxigenado, que también ha sido reportado en la composición química del aceite esencial de las hojas de *Erythroxylum novogranatense* (Morris) Hieron, var. Truxillense (Rugby) Plowman "coca" <sup>(12)</sup>. El apiol tiene acción diurética y posee acción contráctil sobre la fibra uterina, análoga a la de los alcaloides del cornezuelo de centeno <sup>(13)</sup>.

Por resultados obtenidos en el estudio de la actividad antibacteriana, se determinó que presenta actividad significativa frente a *Staphylococcus aureus*

Tabla 4. Formación de halos de inhibición de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil" en agar Mueller-Hinton, empleando el método de difusión en agar.

Muestra	Concentración	Bacterias Gram positivas			Bacterias Gram negativas	
		<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermides</i>	<i>B subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>P aeruginosa</i>
Aceite esencial de "perejil"	100%	28 mm	25 mm	15 mm	15 mm	19 mm
	50%	25 mm	20 mm	inactivo	13 mm	16,5 mm
	10%	15 mm	12,5 mm	inactivo	inactivo	11,5 mm
Control negativo	Etanol 96°	inactivo	inactivo	inactivo	inactivo	inactivo



**Figura 2.** Estructuras químicas de los componentes químicos del aceite esencial de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil", determinado por Cromatografía de Gases/Espectrometría de Masas (CG/EM).

ATCC 25633 y *Staphylococcus epidermidis* cepa clínica, a las concentraciones de 100 y 50 por ciento, presentando halos de inhibición de 28 y 25 mm, respectivamente. La actividad obtenida fue superior a la estudiada con *Tagetes pusilla* (6,0 mm) y *Psiadia lithospermifolia* (20,8  $\pm$  0,2 mm), *Rosmarinus officinalis* (12,5  $\pm$  1), *Ocimum sanctum* (10,3  $\pm$  0,5 mm) <sup>(15)</sup>.

Esta actividad antibacteriana de *Staphylococcus aureus* se debería a la presencia del 1,3-benzodioxol; 4-methoxy-6-(2-propenyl)- y el 1,3-benzodioxol 4,7-dimethoxy-5-(2-propenyl)- por la composición

química de sus estructuras y su actividad biológica.

La actividad antibacteriana para *Staphylococcus epidermidis* del aceite esencial de perejil, presentó un halo de inhibición de 25 y 20 mm, esta actividad se debería a los mismos componentes químicos mencionados anteriormente.

Para *Bacillus subtilis* el resultado de formación de halo de inhibición fue nulo. Similar resultado se obtuvo para *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

## CONCLUSIONES

- Ene estudió la composición química del aceite esencial de las hojas frescas de *Petroselinum crispum* (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil", se elucidaron los siguientes componentes químicos: 1R- $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno,  $\beta$ -felandrene, p, $\alpha$ -dimetil estireno, 1,3-benzodioxole-4-metoxi-6-(2-propenyl), (E)-2-carene-4-ol y 1,3-benzodioxole, 4,7-dimethoxy-5-(2-propenyl)-.
- Se determinó que el aceite esencial presenta actividad antibacteriana significativa frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25933 y *Staphylococcus epidermidis* cepa clínica, a las concentraciones de 100 y 50 por ciento; para *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 a la concentración de 100 por ciento, y que tiene poca o ninguna actividad frente a *Bacillus subtilis* y *Escherichia coli*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brack Egg A. Diccionario Enciclopédico de Plantas útiles en del Perú. Centro Bartolomé de las Casas. Cuzco, 1999. p 82.
2. Font Quer P. Plantas Medicinales: El Dioscórides renovado. Editorial Labor. Barcelona, 1981.
3. Rojas R, Bustamante B, Bauer J, Fernández I, Albán J. Antimicrobial activity of selected peruvian medicinal

- plants. *J Ethnopharmacol* 2003; 88(2-3): 199-204.
4. Magaldi S, Matta-Essayag S, Hartung de Capriles C, Perez C, Colella MT, Olaizola C, Ontiveros Y. Well diffusion for antifungal susceptibility testing. *Int J Infect Dis* 2004; 8(1): 39-45.
  5. Gamazo C, López-Goñi I, Díaz R. Manual práctico de microbiología. 3<sup>a</sup> ed. Masson SA. Barcelona, 2005.
  6. Al-Howiriny T, Al-Sohaibani M, El-Tahir K, Rafatullah S. Prevention of experimentally-induced gastric ulcer in rats by an ethanolic extract of "parsley" *Petroselinum crispum*. *Am J Chin Med*; 2003; 31(5): 699-711.
  7. Bolkem S, Yanardag R. Effects of parsley (*Petroselinum crispum*) on the liver of diabetic rats: a morphological and biochemical study. *Phytotherapy Research* 2004; 18(12): 996-9.
  8. Yanardağ R, Bolkent Ş, Tabakoğlu-Oğuz A, Ösoy-Saçan O. Effects of *Petroselinum crispum* extract on pancreatic B cells and blood glucose os streptozotocin-induced diabetic rats. *Biol Pharm Bull* 2003; 26(8): 1206-1210.
  9. Nielsen S, Young F, Daneshvar B *et al*. Effect of parsley (*Petroselinum crispum*) intake on urinary apigenin excretion, blood antioxidant enzymes and biomarkers for oxidative stress in human subjects. *British Journal of Nutrition* 1999; 81: 447-55.
  10. Yoshikawa M, Uemura T, Shimoda H, Kishi A, Kawahara Y, Matsuda H. Medicinal Foodstuffs. XVIII. Phytoestrogens from the aerial part of *Petroselinum crispum* Mill. (Parsley) and structures of 6-acetylapiin and a new monoterpene glycoside, petroside. *Chem Pharm Bull* 2000; 48(7): 1039-44.
  11. D'Arcy P. Adverse reactions and interactions with herbal medicines. Part II - Drug interactions. *Adverse Drug React Toxicology Rev* 1993; 12(3): 147-62
  12. Castro A. Composición química del aceite esencial de las hojas de *Erythroxylum novogranatense* (Morris) "coca", actividad antioxidante y determinación antibacteriana frente a *Streptococcus mutans*. [Tesis Doctoral] Facultad de Farmacia y Bioquímica, UNMSM. Lima, 2008.
  13. Aragón JA. Acción del perejil (*Petroselinum sativum*) sobre la contractilidad del útero. *Acta Med Valle* 1976; 7:41-43
  14. Carhuapoma YM. Estudio de la composición química y actividad antioxidante del aceite esencial de *Luma chequen* (Molina) A. Gray "Arrayan". UNMSM, Lima; 2006.
  15. Senatore F, Napolitano F *et al* . Antibacterial Activity of *Tagetes minuta* L. (Asteracea) essential oil with different chemical composition. *Flavour Fragr J* 2004; 19(6): 574-78.
- Manuscrito recibido el: 08/01/2013  
 Aceptado para su publicación el: 27/03/2013

**Correspondencia:**

Nombre: Reider Vivanco Tello  
 Dirección: Jr. Puno 1002 Lima 1-Perú  
 Email: e\_mantari@hotmail.com