



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Farmacia y Bioquímica
Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica

**Actividad antimicrobiana, antioxidante y
determinación de la composición química mediante
cromatografía de gases/espectrometría de masas
(CG/EM) de los aceites esenciales de 3 especies de
piper nativas del Perú**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

AUTOR

Jesús Pablo DE LA CRUZ VÁSQUEZ

ASESORES

César Máximo FUERTES RUITÓN

María Elena SALAZAR SALVATIERRA

Lima, Perú

2012

RESUMEN

El género *Piper* pertenece a la familia Piperaceae, las especies del género han sido objeto de estudios fitoquímicos y biológicos, motivados por sus numerosas aplicaciones etnobotánicas. Los aceites esenciales, obtenidos de diferentes plantas pertenecientes a este género, inhiben el crecimiento de un amplio grupo de microorganismos que causan infecciones importantes al hombre, las plantas y los animales. El presente trabajo tiene por finalidad determinar la composición química, la actividad antimicrobiana *in vitro* y antioxidante de los aceites esenciales extraídos de tres especies de *Piper*: *P. acutifolium* Ruiz & Pav., *P. lineatum* Ruiz & Pav. y *P. carpunya* Ruiz & Pav., recolectadas en el departamento de Cajamarca, nor-oriental del Perú. Los aceites esenciales de las hojas de *Piper acutifolium*, *Piper lineatum* y *Piper carpunya* obtenidos por el método de destilación por arrastre de vapor de agua, fueron sometidos al análisis físico y determinación de la composición química mediante Cromatografía de Gases / Espectrometría de Masas (CG / EM). Se reveló que los principales componentes y sus porcentajes de cada aceite esencial fueron el dillapiol 23.89% y 1,8-cineol 15.55% en *Piper acutifolium*; miristicina 20.67% y dillapiol 14.38% en *Piper lineatum*; y metil eugenol 46.83% y safrol 19.41% para la *Piper carpunya*. La actividad antimicrobiana se evaluó mediante el método de difusión en agar y la prueba de la concentración mínima inhibitoria (CMI) (estuvo en un rango de 400 - 0.78125 µL/mL). Los microorganismos utilizados fueron las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*; y la levadura *Candida albicans*. La actividad fue más pronunciada frente a las bacterias Gram positivas y la levadura que frente a las bacterias Gram negativas. El aceite con actividad antimicrobiana significativa fue el aceite esencial de *Piper acutifolium*. Se evaluó la actividad antioxidante de los aceites esenciales mediante el método del DPPH obteniendo una concentración inhibitoria IC₅₀ 56.68 µg/mL de *Piper lineatum*, con un resultado levemente superior comparando con el estándar ácido ascórbico (IC₅₀ 38.43 µg/mL).

Palabras claves: *Piper acutifolium*, *Piper lineatum*, *Piper carpunya*, aceite esencial, composición química, Cromatografía de gases / espectrometría de masas, actividad antimicrobiana, actividad antioxidante.

SUMMARY

The Piper genus, belonging to the Piperaceae family, has been the objective of phytochemical and biological studies because of its several ethnobotanical applications. The essential oils of Piper species have been used with many purposes. One of them is that they inhibit the growth of a large number of human, animal and plant pathogens. The objective of this paper is determine the chemical compositions, in vitro antimicrobial and antioxidant activities of essential oils extracted from three Piper species, *P. acutifolium* Ruiz & Pav., *P. lineatum* Ruiz & Pav. and *P. carpunya* Ruiz & Pav., collected of the department of Cajamarca, in the north easter of Peru. The essential oils of the leaves of *Piper acutifolium*, *Piper lineatum* and *Piper carpunya* has been extracted by steam distillation method. These essential oils were subjected to Physical analysis, gas chromatography / mass spectrometry (GC / MS) to determine the chemical composition. The analysis revealed that the major components and percentage of each essential oil were 23.89% dillapiole and 15.55% 1,8-cineole in *Piper acutifolium*; 20.67% myristicin and 14.38% dillapiole in *Piper lineatum*; and 46.83% methyl eugenol and 19.41% safrole in *Piper carpunya*. The antimicrobial activity was determinate by both the agar diffusion method and the minimal inhibitory concentration (MIC) assay (MIC range was 400 - 0.78125 $\mu\text{L/mL}$). The used microorganisms were the bacteria *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*; and the fungal *Candida albicans*. The activity was more pronounced against Gram-positive and fungal organisms than against Gram-negative bacteria. The oil with the significant antimicrobial activity was the essential oil of *Piper acutifolium*. The antioxidant activity of the essential oils was evaluated by the method of the DPPH obtaining as inhibitory concentration IC_{50} 56.68 $\mu\text{g/mL}$ of *Piper lineatum* oil, with slightly superior result compared with the standard ascorbic acid (IC_{50} 38.43 $\mu\text{g/mL}$).

Key words: *Piper acutifolium*, *Piper lineatum*, *Piper carpunya*, essential oil, chemical composition, gas chromatography / mass spectrometry, antimicrobial activity, antioxidant activity.