DOI: <https://doi.org/10.46296/ig.v2i4.0008>

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y FUNCIONAL DE LOS EXTRACTOS DE LA ESPECIE ALBAHACA MORADA (*OCIMUM SANCTUM*)

PHYSICAL-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERIZATION OF THE EXTRACTS OF THE SPECIES PURPLE BASIL (*OCIMUM SANCTUM*)

Saltos-Bravo Mercedes¹; Vélez-Álava Paola^{2*}

¹Universidad Técnica de Manabí, UTM. Portoviejo, Ecuador.

¹Universidad Técnica de Manabí, UTM. Portoviejo, Ecuador.

*Correo: paomaytee_1402@hotmail.com

Resumen

La Albahaca Morada (*Ocimum sanctum*) se describe como una planta medicinal y aromática que tiene propiedades antiespasmódicas, antibacterianas, antiinflamatorias, estimulantes, sedantes, entre otras. Por tal motivo el propósito de esta investigación consistió en una caracterización física, química, microbiológica y funcional de los extractos obtenidos por los diferentes métodos de extracción como clevenger (hidrodestilación), soxhlet, ultrasonido, maceración, lixiviación; estos extractos fueron evaluados para un posible uso fitofarmacéutico. Mediante este trabajo se logró determinar propiedades físicas y químicas (rendimiento, propiedades organolépticas, densidad, pH). Así mismo, se evaluó la actividad antimicrobiana por la técnica antibiograma de difusión de disco-placa en agar, probada en bacterias Gram negativas como *Salmonella* y *E. coli*, en concentraciones de 0, 25, 50, 75, 100 (mg/mL) respectivamente, mostrando que estos microorganismos son más sensibles al aceite esencial a una concentración de 60,27 (mg/ml). Finalmente, el aceite esencial fue el que mostró mejores resultados en todos los análisis realizados por lo que se hace énfasis en el aprovechamiento de este para el futuro desarrollo de fitofármacos.

Palabras clave: albahaca morada, antioxidante, aceites esenciales, extracción, extractos.

Abstract

The Purple Basil (*Ocimum sanctum*) is described as a medicinal and aromatic plant that has antispasmodic, antibacterial, anti-inflammatory, stimulant, sedative, among others properties. For this reason, the purpose of this research consisted of a physical, chemical, microbiological and functional characterization of the extracts obtained by the different extraction methods such as Clevenger (Hydrodistillation), Soxhlet, ultrasound, maceration, leaching, extracts that were evaluated for possible pharmaceuticals use. Through this work we managed to determine physical and chemical properties (yield, organoleptic properties, density, pH). Likewise, the antimicrobial activity was evaluated by the antibiogram technique of diffusion of disc-plate in agar, tested in gram-negative bacteria like *Salmonella* and *E. coli*, in concentrations of 0, 25, 50, 75, 100 (mg/mL) respectively, showing that these Microorganisms are more sensitive to essential oil at a concentration of 60,27 (mg/mL). Finally, the essential oil was the one that showed better results in all the analyses carried out so that it is emphasized in the use of this for the future development of phytopharmaceuticals.

Keywords: purple basil, antioxidant, essential oils, extraction, extracts.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 03 de junio de 2019

Fecha de aceptación: 04 de julio de 2019

Fecha de publicación: 10 de julio de 2019

1. Introducción

Existe una gran variedad de plantas que entran en la descripción general de albahaca, puesto que se trata de una especie que tiene muchos quimiotipos naturales distintos. (Damian & Damian, 1995).

La importancia de la albahaca está dada debido a su uso en gastronomía y en el campo de la medicina tradicional, de modo que se han realizado estudios que confirman su actividad antibacteriana, antifúngica, analgésica, antiespasmódica, carmitiva, entre otras (Prakash, 2005).

La Albahaca Morada (*Ocimum Sanctum*) es una planta que pertenece a la familia de las *Lamiaceae*, es de tipo perenne, es decir se la cultiva durante todo el año, se la utiliza en distintas formas como: decocción, infusión, aceite esencial, inhalación y en preparados con otras plantas (Fonnegra, 2007). *Ocimum Sanctum* contiene aceites esenciales, que mejoran la función pancreática, y estimulan la producción de insulina (Deás, 2005).

Generalmente, las plantas con alta actividad antioxidante contienen

compuestos fenólicos que actúan como agentes reductores y donantes de hidrógeno (Connor, 2002; Wang, 1996). En plantas aromáticas como albahaca (*Ocimum Sanctum*), se ha encontrado la presencia de grupos hidroxilo de los compuestos fenólicos (ácidos fenólicos) (Shahidi, 1992), que contribuyen a su fuerte capacidad antioxidante (Zheng, 2001). El contenido de antioxidantes es un parámetro cada vez más importante con respecto a su funcionalidad en la salud y calidad; por lo cual, es de gran interés evaluar los cambios del contenido antioxidante de la especie Albahaca Morada género *Ocimum Santctum*.

2. Metodología

En la presente investigación se utilizó metodología experimental con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.

Para la obtención de los extractos se usaron diferentes métodos de extracción como trampa Clevenger (hidrodestilación), Soxhlet, Ultrasonido, Lixiviación y Maceración con diferentes tipos de solventes.

En la caracterización de los extractos se emplearon técnicas de laboratorio

para la realización de pruebas físicas, químicas y microbiológicas.

El tamizaje fitoquímico se determinó por medio de ensayos cualitativos indicando la presencia o ausencia de metabolitos secundarios en los extractos; para estudiar la capacidad antioxidante de los diferentes extractos obtenidos se utilizó el método cuantitativo de espectrofotometría.

La presente investigación se basa en un método experimental, ya que es el método científico por excelencia en el cual se realizan pruebas de laboratorio, las cuales se detallan a continuación con el fin de llevar a cabo la caracterización física, química, microbiológica y funcional de la especie Albahaca Morada (*Ocimum Sanctum*).

La presente investigación tomó como muestras las hojas de *Ocimum Sanctum*, también conocida como albahaca morada, procedentes de la provincia de Manabí del cantón Bolívar, ciudad de Calceta, del cultivo de *Ocimum Sanctum* ubicado en la finca la Pastora ubicada a una latitud -0.8542947 y longitud -80.1479273. Las hojas de *Ocimum Sanctum* fueron recolectadas y adecuadamente limpiadas para ser

pesadas y seleccionadas, separando las hojas de las ramas, eliminado la cantidad de materia extraña que se encontraba presente.

3. Resultados y discusión

En la presente investigación se realizó la caracterización física, química y microbiológica de los extractos de Albahaca Morada (*Ocimum sanctum*) para evaluar su actividad funcional mediante ensayos fitoquímicos, antimicrobianos y técnicas de medición de contenido fenólico como Folin Ciocalteu.

3.1. Obtención de extractos

Con los valores de las concentraciones y rendimientos obtenidos de la extracción por Clevenger (hidrodestilación) y Soxhlet, se pudo evidenciar que los resultados obtenidos por el método de Soxhlet son más altos, haciendo un análisis con los estudios realizados por Vanaclocha & Cañigüeral (2003), en el trabajo "Fitoterapia Vademécum de prescripción" donde reportan un porcentaje de aceite esencial para *Ocimum basilicum* entre el 0,04% y el 0,7%, lo que nos indica que el aceite esencial no es eficiente en

rendimiento, pero los análisis de identificación preliminares para estudio fitoquímico evidencian eficiencia en los extractos de aceite esencial. Además, estudios sobre los métodos de extracción aseguran que el método de extracción por Clevenger resulta mejor que cualquier otro método de extracción convencional para obtener aceites esenciales.

La proporción es 30 g materia prima + 300 mL solvente, relación 1:10.

En la figura 1 se observa el número de extractos y los métodos de extracción empleados.

Figura 1. Extractos

3.2. Parámetros físicos

En la tabla 1 se detallan los resultados de los análisis organolépticos (olor, color y sabor) realizados a los extractos obtenidos por diferentes métodos de extracción.

Tabla 1.
Resultados organolépticos de los extractos

EXTRACTO	OLOR	COLOR	SABOR
Aceite esencial	Aromático	Amarillo Claro	Aromático
Extracto Soxhlet	Aromático	Marrón Claro	Amargo
Extracto por ultrasonido	Aromático	Marrón Rojizo	Acido
Extracto por lixiviación	Aromático	Marrón Oscuro	Salino
Extracto por maceración	Aromático	Marrón Oscuro	Salino

3.3. Parámetros químicos

Los parámetros químicos evaluados de los extractos fueron: pH y densidad.

El gráfico 2 muestra los resultados de las densidades que presentan los diferentes extractos analizados. Cabe señalar que las densidades en observadas en los extractos sugieren que puede emplearse con fines fitoquímicos.

Figura 2. Densidad de los extractos

Se realizó un análisis comparativo para los valores de pH, en donde se comparó la variación estadística que se manifiesta para las concentraciones de los extractos evaluados en un rango de tiempo

que fue en general desde el día cero hasta los 30 días, el análisis se describe a continuación en la tabla 2.

Esta tabla presenta los resultados del análisis estadístico ANOVA.

Tabla 2.
ANOVA del pH

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,20417	1	1,20417	13,07	0,0006
Intra grupos	5,34167	58	0,0920977		
Total (Corr.)	6,54583	59			

La razón-F, que en este caso es igual a 13,0749 es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 2 variables con un nivel del 95% de confianza.

Durante un período de 30 días, los extractos de Clevenger y Soxhlet mantuvieron un pH entre 5 y 6, los resultados indican características ácidas débiles. Investigaciones realizadas sobre un extracto de *Ocimum basilicum* por el "laboratorio de remedios herbolarios" reporta un pH entre 4,99-5,886, y corroboran

que las características ácidas débiles se deben a las sustancias químicas tales como flavonoides y taninos.

3.4. Parámetros fitoquímicos

En la figura 3 se observan los resultados obtenidos por las pruebas preliminares fitoquímicas que identifican la presencia de ciertos componentes químicos desde una baja a una alta concentración, lo que da una idea de la funcionalidad de la especie estudiada. El gráfico evidencia que los extractos de *Ocimum Sanctum* tiene presencia de Alcaloides, Antocianinas, Flavonoides, Fenoles, Taninos y Azúcares Reductores, lo que ésta de acuerdo con la literatura encontrada.

Figura 3.
Análisis fitoquímico de los extractos

Los resultados fitoquímicos realizados a los diferentes extractos obtenidos por diferentes métodos de extracción, tales como Clevenger (hidrodestilación), Soxhlet, Ultrasonido, Lixiviación y Maceración, han permitido identificar la presencia de metabolitos secundarios como alcaloides, antocianinas, fenoles, flavonoides y taninos, los cuales poseen actividad antibacteriana, lo que indica que el trabajo tiene resultados aceptables en comparación con la investigación “Determinación del efecto

analgésico y antiespasmódico de las hojas de Albahaca (*Ocimum Basilicum L.*) realizada por Gutiérrez en la que se encontró que estos metabolitos son posibles responsables de la actividad analgésica y antiespasmódica.

3.5. Fenoles

Para esta prueba se aplicó el ensayo Folin Ciocalteu. En la tabla 3 se realizó un análisis comparativo para los valores del contenido fenólico de los diferentes extractos obtenidos por varios métodos de extracción, en

donde se comparó la variación estadística que se manifiesta para el contenido de fenoles. En esta tabla

se presentan los resultados de la comparación estadística mediante ANOVA.

Tabla 3.
ANOVA del contenido de fenoles

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	19326,6	1	19326,6	0,28	0,6102
Intra grupos	697929,	10	69792,9		
Total (Corr.)	717256,	11			

La razón-F, que en este caso es igual a 0,276914, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 2 variables con un nivel del 95% de confianza.

Jayasinghe (2003) menciona que la capacidad antioxidante se atribuye a la alta prevalencia de compuestos fenólicos. Por lo tanto, se demuestra que los extractos de Albahaca Morada (*Ocimum sanctum*) contienen alto contenido fenólico reflejando presencia de actividad antioxidante.

3.6. Parámetros microbiológicos

El análisis microbiológico a los extractos de Clevenger y Soxhlet, indicó que el extracto de aceite esencial obtenido por Clevenger tiene actividad antimicrobiana frente a los microorganismos *E-coli* y *Salmonella*, mostrando halos de inhibición con diámetros > 20 mm para ambos microorganismos; mientras tanto, el extracto de Soxhlet presenta baja actividad antimicrobiana mostrando halos de inhibición con diámetros de < 20 mm para ambos microorganismos. Estudios realizados por Lizcano & Vergara (2008) sobre la actividad microbiana mencionan que la técnica de antibiograma compara los

diámetros de inhibición con los antibióticos más usados en el mercado, teniendo como referencia la ampicilina, amoxicilina, gentamicina, entre otros; donde los diámetros de inhibición son ≥ 25 mm, lo cual corrobora que el aceite esencial posee actividad antimicrobiana en similitud a los antibióticos mencionados. Además, Beuchat (2001) indican que los extractos de Albahaca Morada (*Ocimum sanctum*) presentan compuestos fenólicos y flavonoides que sensibilizan la membrana celular y al aumentar su concentración se saturan los sitios de acción de la célula, provocando el colapso de la membrana y una consecuentemente elevada sensibilidad de *E-coli* y *Salmonella*.

- Clevenger

Concentración letal *E-coli*: 60,27 mg/mL.

Concentración letal *Salmonella*: 68,24 mg/mL.

Interpretación: sensible para *E-coli* y *Salmonella*.

- Soxhlet

Concentración letal *E-coli*: 97,42 mg/mL.

Concentración letal *Salmonella*: 144,03 mg/mL.

Interpretación: intermedio para *E-coli* y resistente para *Salmonella*.

Con todo lo expuesto anteriormente y con base a los resultados estadísticos de análisis comparativo se precisa que es evidente que los extractos obtenidos por el método de Clevenger cumplen con las condiciones para derivar su uso como principio activo en fórmulas fitofarmacéuticas.

4. Conclusiones

Se obtuvieron diferentes tipos de extractos a partir de la planta Albahaca Morada (*Ocimum sanctum*), mediante la aplicación de diferentes métodos de extracción como Clevenger (hidrodestilación), Soxhlet, Ultrasonido, Maceración y Lixiviación, utilizando solventes con distintas polaridades, teniendo Aceite esencial por el método de Clevenger.

Se caracterizaron por análisis físico-químico y microbiológico los extractos de Albahaca Morada (*Ocimum sanctum*), identificando la presencia de metabolitos secundarios activos en los extractos, dando como resultado positivo

alcaloides, flavonoides, antocianinas, fenoles, taninos y azúcares reductores. El pH de los extractos de Clevenger y Soxhlet presenta estabilidad en un período de 30 días. Con la actividad antimicrobiana se comprobó que el extracto (aceite esencial) obtenido por Clevenger (hidrodestilación) es inhibitorio para los microorganismos (*E. coli* y *Salmonella*), por lo que se debería estudiar su actividad inhibitoria frente a otros tipos de microorganismos y aplicarlos en la industria farmacéutica.

Se evaluó la actividad antioxidante y funcional de la especie Albahaca Morada (*Ocimum sanctum*) por diferentes métodos, siendo el extracto de Clevenger (aceite esencial) el que presentó una alta actividad antioxidante en comparación con los demás extractos, considerándose como un extracto altamente antioxidante, abriendo la posibilidad de que sea aplicado en diversos campos de la industria, contribuyendo al descubrimiento de nuevos antimicrobianos de origen natural, los cuales pueden ser utilizados como base para la síntesis de

moléculas útiles en la industria fitofarmacéutica.

Bibliografía

- Damian P. & Damian K. (1995). *Aromatheray: scent and psyche*, Healing Arts Press, Vermont. USA.
- Connor, A. J. (2002). Changes in fruit antioxidant activity storage. *J. Agric. Food Chem.* 50, 893-898.
- Deás M, S. A. (2005). estudio del efecto hipoglicemiante del (*Ocimum Sanctum* L.) con el uso de un ensayo biológico en ratones. Recuperado el 1997, de http://www.bvs.sld.cu/revistas/pla/vol2_1_97/pla04197.htm
- Fonnegra, G. R. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. Segunda Edición.
- Jayasinghe, C. N. (2003). Phenolics Composition and Antioxidant Activity of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) *Agric. Food Chem.* 51, 4442-4449
- Jayasinghe, C. N. (2003). Phenolics Composition and Antioxidant Activity of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) *Agric. Food Chem*, 51, 4442-4449.
- Lizcano, A. J. y Vergara, J. L. 2008. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o aceites esenciales de las especies vegetales Valeriana pilosa, Hesperomeles

- ferruginea, Myrcianthes
rhopaloides y Passiflora
manicata frente a
microorganismos patógenos y
fitopatogenos 88 Beuchat LR.
2001. Control of foodborne
pathogens and spoilage
microorganisms by naturally
occurring antimicrobials. En:
Microbial Food
Contamination. Wilson CL, S
Droby. (Ed.). CRC Press.
London, UK. pp: 149-169.
- Shahidi, F. P. (1992). Phenolic
Antioxidants. Crit. Rev. *Food
Sci. Nutr.* 32, 67-103.
- Vanaclocha, B., & Cañigueral, S.
(2003). Fitoterapia
Vademécum de prescripción.
Elsevier, Barcelona, España.
Laboratorio de Remedios
Herbolarios
- Wang, H. G. (1996). Total antioxidant
capacity of fruits. *J. Agric.
Food Chem.* 44, 701-705.
- Zheng, W. (2001). Antioxidant
activity and phenolic
compounds in selected herbs.
J. Agric. Food Chem. 49,
5165-5170.