

DOI: 10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.480-489

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/930>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 23 Química

PAGINAS: 480-489





Actividad Antioxidante, Polifenoles Totales y Tamizaje Fitoquímico de Chilangua (*Eryngium Foetidum*)

Antioxidant Activity, Total Polyphenols and Phytochemical Screening of Chilangua (*Eryngium Foetidum*)

Atividade Antioxidante, Polifenóis Totais e Rastreo Fitoquímico de Chilangua (*Eryngium Foetidum*)

Bolívar Enrique Castillo Mendoza¹; Margarita Pilar Cajas Palacios²; Stuard Nelson Montoya Vizuete³; Frella Soraya García Larreta⁴

RECIBIDO: 20/06/2022 **ACEPTADO:** 10/07/2022 **PUBLICADO:** 26/08/2022

1. Master de II Nivel en Preformulación Desarrollo Farmacéutico y Control de Medicinales; Químico y Farmacéutico; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; bolivar.castillom@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-3815-2769>
2. Magister en Salud Pública; Licenciada en Nutrición y Dietética; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; margarita.cajasp@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-0339-686X>
3. Magister en Alimentos Mención en Procesamiento de Alimentos; Químico y Farmacéutico; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; stuard.montoyav@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-8760-6296>
4. Diplomado en Docencia Superior; Magister en Diseño Curricular; Química y Farmacéutica; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; soraya.garcial@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-5893-5939>

CORRESPONDENCIA

Bolívar Enrique Castillo Mendoza

bolivar.castillom@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

Eryngium foetidum es una planta que puede ser cultivada en una amplia gama de tipos de suelos, siempre y cuando la altura, niveles de nutrientes y humedad se encuentran apropiados. Crece de manera rápida y sin mayores cuidados en las fronteras, carreteras y áreas que no tengan un previo tratamiento. En su composición química se encuentran fundamentalmente: alcaloides, compuestos fenólicos, saponinas, y porcentajes considerables de ácidos grasos. Los polifenoles pertenecen a un grupo de sustancias químicas encontradas en las plantas, se caracterizan por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Estudios consultados avalan que los polifenoles son antioxidantes con potencial beneficio para la salud, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares. La capacidad antioxidante de un producto alimenticio está determinada por interacciones entre diferentes compuestos con diferentes mecanismos de acción. Algunos de los métodos más utilizados, por su simplicidad y reproducibilidad, son: FRAP (Poder antioxidante reductor del hierro, por sus siglas en inglés), DPPH (depleción del óxido 2,2-difenil-1-picrilhidrazil) y ABTS (depleción del 2, 2'-Azinobis-3-etil-benzotiazolina-6-ácido sulfónico). El tamizaje fitoquímico se basa fundamentalmente en la identificación de los metabolitos secundarios presentes en los extractos de productos naturales, a través de reacciones y análisis químicos bien descritos en la literatura. El tamizaje fitoquímico se le realiza consecutivamente a los extractos etéreo, alcohólico y acuoso del producto natural con el fin de identificar y comparar los metabolitos secundarios extraídos con cada disolvente de diferentes polaridades. Para esta planta, el tamizaje fitoquímico mostró la presencia de metabolitos secundarios en hojas, corteza del tallo de la planta obteniendo mayor número saponinas, flavonoides, azúcares reductores y taninos. Esto corrobora las propiedades medicinales que se le atribuyen a la planta, en muchas culturas de países Latinoamericanos. Se aplicó una metodología descriptiva, con un enfoque documental, es decir, revisar fuentes disponibles en la red, con contenido oportuno y relevante para dar respuesta a lo tratado en el presente artículo.

Palabras clave: Chilangua, Fitoquímicos, Flavonoides, Fenoles, Hojas, Antioxidante, Salud, Polifenoles, *Eryngium foetidum*, Tamizaje.

ABSTRACT

Eryngium foetidum is a plant that can be grown in a wide range of soil types, as long as the height, nutrient levels and moisture are appropriate. It grows quickly and without much care in borders, highways and areas that have not been previously treated. In its chemical composition are fundamentally: alkaloids, phenolic compounds, saponins, and considerable percentages of fatty acids. Polyphenols belong to a group of chemical substances found in plants, they are characterized by the presence of more than one phenol group per molecule. Studies consulted support that polyphenols are antioxidants with potential health benefits, reducing the risk of cardiovascular diseases. The antioxidant capacity of a food product is determined by interactions between different compounds with different mechanisms of action. Some of the most widely used methods, due to their simplicity and reproducibility, are: FRAP (Iron Reducing Antioxidant Power), DPPH (depletion of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil oxide) and ABTS (depletion of iron). of 2, 2'-Azinobis-3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid. Phytochemical screening is fundamentally based on the identification of the secondary metabolites present in the extracts of natural products, through chemical reactions and analyzes well described in literature. Phytochemical screening is performed consecutively on the ethereal, alcoholic and aqueous extracts of the natural product in order to identify and compare the secondary metabolites extracted with each solvent of different polarities. For this plant, phytochemical screening showed the presence of secondary metabolites in leaves, stem bark of the plant obtaining a greater number of saponins, flavonoids, reducing sugars and tannins. This corroborates the properties medicinal properties that are attributed to the plant, in many cultures of Latin American countries. A descriptive methodology was applied, with a documentary approach, that is, reviewing sources available on the network, with timely and relevant content to respond to what is discussed in this article.

Keywords: Chilangua, phytochemicals, flavonoids, phenols, leaves, antioxidant, health, polyphenols, *eryngium foetidum*, screening.

RESUMO

Eryngium foetidum é uma planta que pode ser cultivada numa vasta gama de tipos de solo, desde que a altura, níveis de nutrientes e humidade sejam apropriados. Cresce rapidamente e sem muito cuidado em fronteiras, estradas e áreas que não tenham sido previamente tratadas. Na sua composição química estão fundamentalmente: alcalóides, compostos fenólicos, saponinas, e percentagens consideráveis de ácidos gordos. Os polifenóis pertencem a um grupo de substâncias químicas encontradas nas plantas, caracterizam-se pela presença de mais do que um grupo de fenol por molécula. Os estudos consultados apoiam que os polifenóis são antioxidantes com potenciais benefícios para a saúde, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares. A capacidade antioxidante de um produto alimentar é determinada por interações entre diferentes compostos com diferentes mecanismos de acção. Alguns dos métodos mais amplamente utilizados, devido à sua simplicidade e reprodutibilidade, são: FRAP (Iron Reducing Antioxidant Power), DPPH (depletion of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil oxide) e ABTS (depletion of iron). de 2, 2'-Azinobis-3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid. O rastreio fitoquímico baseia-se fundamentalmente na identificação dos metabolitos secundários presentes nos extractos de produtos naturais, através de reacções químicas e análises bem descritas na literatura. O rastreio fitoquímico é realizado consecutivamente sobre os extractos etéreos, alcoólicos e aquosos do produto natural, a fim de identificar e comparar os metabolitos secundários extraídos com cada solvente de diferentes polaridades. Para esta planta, o rastreio fitoquímico mostrou a presença de metabolitos secundários nas folhas, casca do caule da planta obtendo um maior número de saponinas, flavonóides, açúcares reductores e taninos, o que corrobora as propriedades medicinais atribuídas à planta, em muitas culturas de países latino-americanos. Foi aplicada uma metodologia descritiva, com uma abordagem documental, ou seja, a revisão de fontes disponíveis na rede, com conteúdo atempado e relevante para responder ao que é discutido neste artigo.

Palavras-chave: Chilangua, fitoquímicos, flavonóides, fenóis, folhas, antioxidante, saúde, polifenóis, *eryngium foetidum*, rastreio.

Introducción

Las especias son plantas aromáticas que han sido utilizadas ampliamente en la gastronomía de muchas culturas Latinoamericanas para preservar o sazonar diversos alimentos, también se han usado como remedios herbolarios para curar algunas enfermedades. Las propiedades culinarias y medicinales de las especias han sido atribuidas a diversos componentes, entre ellos los fitoquímicos. De estos últimos, los compuestos polifenólicos han sido ampliamente estudiados por el efecto contra enfermedades crónico degenerativas que se les atribuye, posiblemente por su capacidad antioxidante. El estudio de la capacidad antioxidante de las especias es el génesis a nuevas investigaciones sobre posibles beneficios de estas especias en la salud humana.

La producción mundial de especias y hierbas aromáticas se ha concentrado en países en vías de desarrollo, por ejemplo México, incluso puede representar ingresos nada despreciable en materia de exportaciones, así lo confirma el autor Mercado, Carrillo, Wall, López, & Álvarez, (2013):

Las regiones de clima sub-tropical abastecen cerca del 55% de las especias en el mercado global, países como Hungría, Rumania y Jamaica son los principales productores de pimiento dulce, ají y pimienta, cuya producción representa el 44% de la producción mundial (p. 37).

Las especias y condimentos, entre ellas la chilangua o cilantro, pueden aportar numerosos fitoquímicos con potencial funcional al organismo de quien las consume, pueden contribuir a la prevención de varias enfermedades crónicas no transmisibles que aquejan a gran parte de la población. Un grupo de estos compuestos son los compuestos polifenólicos (CPF), cuyo número de estudios que apoyan estas afirmaciones es todavía escaso, aquellos que avalan el poder funcional de los mismos CPF pero aislados de otros vegetales, son elevados.

Los polifenoles pertenecen a un grupo de sustancias químicas encontradas en las plantas, se caracterizan por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Estudios avalan que: “los polifenoles son antioxidantes con potencial beneficio para la salud, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares” lo afirma (Navas, 2016). Estos compuestos contribuyen a prevenir enfermedades como el cáncer, la arteriosclerosis, envejecimiento y proceso neurodegenerativos como la enfermedad del Alzheimer.

El efecto antioxidante de los polifenoles puede ser explicado mediante mecanismos químicos en los que se desactivan radicales libres a consecuencia de la presencia de estructuras aromáticas en las moléculas fenólicas, gracias a diferentes procesos: los métodos ABTS y DPPH evalúan la capacidad de la muestra para neutralizar radicales libres. El DPPH es un radical libre estable soluble en metanol, cuyos resultados se explicaran más adelante.

En particular, el efecto beneficioso para la salud cardiovascular por el consumo de Polifenoles, se cimienta en su capacidad para secuestrar radicales libres o antioxidantes, evento metabólico que justifica sus acciones vasodilatadores, vaso protectoras, anti trombóticas, antilipémicas, anti arterioscleróticas, antiinflamatorias y antiapoptóticas. Resulta fundamental resaltar el potencial funcional de los CPF de las especias, esta investigación del *erygium foetidum*, está supeditado a su consumo, a propósito de la cultura alimentaria y preferencia sensorial de quien lo degustan.

Metodología

Esta investigación está dirigida al estudio del tema “Actividad Antioxidante, Polifenoles Totales y Tamizaje Fitoquímico de Chilangua (*Eryngium Foetidum*)”. Para realizarlo se usó una metodología descriptiva, con un enfoque documental, es decir, revisar fuentes disponibles en la red, cuyo contenido sea actual, publicados en revistas de

ciencia, disponibles en Google Académico, lo más ajustadas al propósito del escrito, con contenido oportuno y relevante desde el punto de vista científico para dar respuesta a lo tratado en el presente artículo y que sirvan de inspiración para realizar otros proyectos. Las mismas pueden ser estudiadas al final, en la bibliografía

Resultados

E. foetidum pertenece a la familia Apiaceae, se considera originaria del Mediterráneo y del Medio Oriente. Algunos nombres que la sociedad en general le atribuye: coriandro, cilantro, cilandrio, cilantro. Sus hojas son de diferentes formas, algunas ovaladas y otras alargadas; regularmente divididas por 3 lóbulos o tipinnada, cuyo nudos posteriores con un rango mayor de división. “Las hojas que se localizan más altas se encuentran insertadas en el raquis, y de forma lanceoladas; las hojas superiores presentan formas siliformas y son de color verde brillante” (Angulo, Yanez, Márquez, & Campo, 2020).

Es una planta que puede ser cultivada en una amplia gama de tipos de suelos, siempre y cuando la altura, niveles de nutrientes y humedad se encuentran apropiados. Crece de manera rápida y sin mayores cuidados en las fronteras, carreteras y áreas que no tengan un previo tratamiento. En su composición química se encuentran fundamentalmente: “alcaloides, compuestos fenólicos, saponinas, y porcentajes considerables de ácidos grasos” (Angulo, Yanez, Márquez, & Campo, 2020). Todas las partes de la planta (hojas, tallo, raíz y flores) son utilizadas con fines terapéuticos y con fines alimenticios.

Su descripción botánica: hierba perenne, fuertemente aromática, de hasta 60cm de alto, tallo solitario o varios, simples o ramificados, con o sin hojas, sus hojas, generalmente todas basales (a veces algunas sobre el tallo), oblanceoladas, de hasta 30cm de largo y hasta 5cm de ancho (generalmente más chicas), angostándose hacia la base, con los márgenes dentados (los diente-cillos

con una corta espina amarillenta en el ápice) (Alvarez, Garcia, Oliva, & Rojas, 2010).

En Ecuador, se usa la especie con ambos propósitos. Son innumerables los platos que utilizan fundamentalmente las hojas frescas como condimentos. Desde la óptica de la medicina tradicional se reporta el uso para tratar úlceras y reumas, a través de infusiones y decocciones. Según el Censo Agropecuario del año 2000, “Ecuador tiene una superficie cultivada de la especie de 791 ha; de las cuales se cosecha en verde 686 ha, con una producción de 2689 toneladas anuales” (Angulo, Yanez, Márquez, & Campo, 2020). Se plantea incluso que algunas familias dedicadas tradicionalmente a su cultivo, lo hacen en sus propios huertos.

Las plantas medicinales se preparan y administran de diversas formas, la más frecuente es la infusión, así los principios activos se disuelven en agua mediante una cocción de 3 a 5 minutos. “En farmacología se usa como antihipertensivo, febrífugo, aperitivo, afrodisíaco, abortivo (fuerte), emenagogo, laxante, antiescorbútico, bactericida, anti-séptico, antirreumático, anticonvulsivante, antiemético, antidiarreico y carminativo” (Hernandez, 2020).

Actividad Antioxidante

La capacidad antioxidante de un producto alimenticio está determinada por interacciones entre diferentes compuestos con diferentes mecanismos de acción. Algunos de los métodos más utilizados, por su simplicidad y reproducibilidad, son: “FRAP (Poder antioxidante reductor del hierro, por sus siglas en inglés), DPPH (depleción del óxido 2,2-difenil-1-picrilhidrazil) y ABTS (depleción del 2, 2'-Azinobis-3-etil-benzotiazolina-6-ácido sulfónico)” (Mercado, Carrillo, Wall, López, & Álvarez, 2013). El método FRAP se basa en el principio de que los antioxidantes son sustancias capaces de reducir el ion férrico al estado ferroso; en esta forma, el ion forma un complejo coloreado con el compuesto, Tripyridyl-s-Triazine (TPTZ).

El método FRAP es un método que no evalúa la capacidad neutralizadora de radicales libres de la muestra estudiada, sino su capacidad reductora por transferencia de electrones. Los métodos ABTS y DPPH evalúan la capacidad de la muestra para neutralizar radicales libres.

El DPPH es un radical libre estable soluble en metanol que es neutralizado mediante un mecanismo de transferencia de hidrógeno, principalmente; por otra parte, el ABTS•+ es generado tras una reacción que puede ser química (dióxido de manganeso, persulfato potasio, ABAP), enzimática (peroxidasa, mioglobina) o electroquímica y su mecanismo de neutralización es principalmente por transferencia de electrones (Mercado, Carrillo, Wall, López, & Álvarez, 2013).

En el método ABTS se puede medir la actividad de compuestos hidrofílicos y lipofílicos; en cambio, el DPPH solo puede disolverse en medio orgánico por lo que mide preferentemente la capacidad antioxidante de compuestos poco polares. Otra diferencia es que el radical ABTS•+ tiene la ventaja de que su espectro presenta máximos de absorbancia a 414, 654, 754 y 815 nm en medio alcohólico mientras que el DPPH presenta un pico de absorbancia a 515 nm. Otras técnicas usadas para medir la capacidad antioxidante como CUPRAC (Capacidad antioxidante reductor de ion cúprico), ABAP (depleción del 2'-azobis (2-amidopropano), DMPO (depleción de óxido N-5,5-dimetil-1-pirrolina), ORAC (capacidad de absorción de radicales oxígeno) y TRAP (capacidad antioxidante total).

Capacidad antioxidante in vitro

Para determinar la capacidad antioxidante del aceite esencial de *E. foetidum* a través del ensayo de decoloración del radical estable DPPH• (1,1-difenil-2-picril-hidracilo) descrito por Jaramillo, Duarte, & Martelo, (2011), "fue evaluado el rango de concentraciones de DPPH• a utilizar, se realizaron ensayos preliminares utilizando como sustancia patrón el ácido ascórbico".

Se tomaron alícuotas (0,71; 0,57; 0,43; 0,28 y 0,14 mL) de una solución metanólica de DPPH. 1,37 mM a las cuales se adicionó metanol, para obtener concentraciones de 0,25; 0,20; 0,15, 0,10 y 0,05 mM, respectivamente. La reacción se realizó empleando 3,9 mL de estas soluciones de DPPH• y adicionando 0,1 mL de aceite esencial, los cuales se sometieron a un período de incubación en la oscuridad durante 90 min, luego se leyó la absorbancia a 517 nm en un espectrofotómetro UV-VIS. La actividad antioxidante se expresó como porcentaje de inhibición, la cual corresponde a la cantidad de radical DPPH• neutralizado por el aceite esencial, de acuerdo con la ecuación siguiente:

$$\% \text{IDPPH}^* = \left[\frac{\text{Abs}_t - \text{Abs}_0}{\text{Abs}_0} \right] \times 100$$

Del mismo modo, se calculó el porcentaje de DPPH• remanente:

$$\% \text{IDPPH}^*_{\text{Rem}} = \left[\frac{\text{Abs}_t}{\text{Abs}_0} \right] \times 100$$

El método de decoloración del radical DPPH• permite tener una idea aproximada de lo que n situaciones complejas in vivo. "La actividad antioxidante del aceite esencial de *E. foetidum* cuyo porcentaje de inhibición frente al radical DPPH• resultó de 96,4 y 80,39 %, respectivamente", concluye (Jaramillo, Duarte, & Martelo, 2011)

Tamizaje Fitoquímico

El tamizaje fitoquímico se basa fundamentalmente en la identificación de los metabolitos secundarios presentes en los extractos de productos naturales, a través de reacciones y análisis químicos bien descritos en la literatura. "El tamizaje fitoquímico se le realiza consecutivamente a los extractos etéreo, alcohólico y acuoso del producto natural con el fin de identificar y comparar los metabolitos secundarios extraídos con

cada disolvente de diferentes polaridades” (Pujol, Tamargo, Salas, Calzadilla, & Acevedo, 2020).

Tamizaje fitoquímico preliminar de especies de plantas promisorias de la costa atlántica colombiana es el nombre de una investigación realizada por (Beltrán, Díaz, & Gómez, 2013), la muestra vegetal fue secada “durante 2 días a temperatura de 40 °C, en una estufa con circulación de aire; luego se procedió a realizar la molienda del material vegetal, usando un molino de cuchilla”. Los extractos de los diversos órganos de las plantas fueron obtenidos a partir de “maceración continua de 100 g de material pulverizado en etanol 98 %, en un frasco de vidrio seco y limpio”, a temperatura ambiente.

Se repitió la extracción hasta lograr agotamiento del material vegetal; posteriormente se filtró y concentraron los extractos a presión reducida en roto-evaporador; luego se procedió a realizar las pruebas químicas preliminares. El tamizaje fitoquímico se hizo en el Laboratorio de Química de Medicamentos de la Universidad de Cartagena (Colombia), con 3 réplicas para cada extracto etanólico. A los extractos etanólicos totales se les realizó la determinación de alcaloides, taninos, cumarinas, flavonoides, triterpenos, saponinas, quinonas y glicosidos cardiotónicos.

Los resultados para *E. foetidum* en hojas fueron ausencia de alcaloides, taninos, cumarinas, flavonoides, saponinas (resultados negativos) mientras que con quinonas y glicosidos cardiotónicos. Triterpenos los resultados alcanzados fueron positivos, resultados que corresponden a los obtenidos en otros estudios.

Un estudio realizado por Saravia, (2017) con varios tipos de plantas, entre ellas la *E. Foetidum*, específicamente con sus hojas realizó un tamizaje fitoquímico preliminar encontrando:

La presencia de taninos en los extractos etanólicos mediante la técnica macromé-

trica de tubos descrita por Kuklinski. La presencia de flavonoides, antocianinas y catequinas fue determinada por medio de cromatografía en capa fina sobre una cromatoplaqueta de silicagel 60 F254 de acuerdo a la metodología descrita en Ministerio de Sanidad y Consumo (2002); los estándares fueron quercetina, rutina, ácido clorogénico e hiperósido. Las cumarinas se determinaron también por cromatografía en capa fina sobre una cromatoplaqueta de silicagel 60 F254 según el método descrito por Lock, utilizando estándares de ácido p-cumárico y cumarina (p. 210).

Al realizar el tamizaje fitoquímico obtuvieron: “todas las especies vegetales del estudio presentaron flavonoides, antocianinas, catequinas en su composición química, los taninos estuvieron presentes en cuatro de ellas” (Saravia, et al., 2017) (*B. simaruba*, *E. foetidum*, *H. patens* y *P. dioica*), mientras que las cumarinas se manifestaron en *A. maxima* (corteza), *B. simaruba*, *C. pareira*, *H. patens* y *P. peltatum*. La siguiente tabla resume los resultados alcanzados:

Tabla 1. Tamizaje fitoquímico de las plantas en estudio.

Extracto etanolito	Flavonoides, catequinas y antocianina	Taninos	Cumarinas
<i>A. hindsii</i> (corteza)	+	-	-
<i>A. maxima</i> (hojas)	+	-	-
<i>A. maxima</i> (corteza)	+	-	+
<i>B. simaruba</i> (corteza)	+	+	+
<i>C. pareira</i> (raíz)	+	-	+
<i>E. foetidum</i> (hojas)	+	+	-
<i>H. patens</i> (hojas)	+	+	+
<i>P. dioica</i> (hojas)	+	+	-
<i>P. peltatum</i> (hojas)	+	-	+
<i>S. hyacinthoides</i> (hojas)	+	-	-

Fuente: (Saravia, et al., 2017)

Concluyen (Saravia, et al., (2017) que “los extractos de *P. dioica* y *E. foetidum* inhiben efectivamente el efecto proteolítico del veneno de *B. asper*”. También se identificaron metabolitos secundarios que podrían estar relacionados con su capacidad inhibitoria, el aislamiento de estos compuestos requiere más estudios, pues solo así se podrá determinar el mecanismo directo por el cual se ven inhibidas las actividades que ocasiona el veneno. La evaluación de los extractos acuoso y acetónico de las plantas de este estudio podrían arrojar información más exacta sobre su capacidad para inhibir el efecto coagulante del veneno, debido a que los extractos completos presentan en su composición química los metabolitos secundarios necesarios para inhibir serina y metaloproteinasas.

Polifenoles Totales

Los compuestos polifenólicos (CPF) son metabolitos secundarios de las plantas que poseen en su estructura al menos un anillo aromático al que está unido uno o más grupos hidroxilo. Los CPF se clasifican como ácidos fenólicos (AF), flavonoides (FLA) y taninos (TAN). Existen alrededor de 8.000 CPF identificados y la mayoría de estos poseen una estructura de 3 anillos, dos aromáticos (anillos A y B) y uno heterociclo oxigenado (anillo C). Los CPF más sencillos poseen solo un anillo aromático y conforme aumenta el número de sustituyentes, se va incrementando la complejidad de la estructura.

Los CPF son sustancias biológicamente activas y existen numerosas evidencias, epidemiológicas, estudios in vitro, estudios en modelos animales e intervenciones en humanos, que indican que estos compuestos proporcionan un beneficio al organismo en contra diversas enfermedades. Entre las propiedades benéficas de los CPF están la protección contra lesiones celulares y sub-celulares, inhibición del crecimiento de tumores, activación de los sistemas de detoxificación hepáticos y bloqueo de las vías

metabólicas que pueden ocasionar carcinogénesis.

Una investigación llevada a cabo por Mercado, Carrillo, Wall, López, & Álvarez, (2013) “cuantificaron fenoles totales por el método de Folin, sin embargo en algunos casos, se han determinado las concentraciones de taninos así como de algunos ácidos fenólicos y flavonoides por cromatografía líquida (HPLC) y otros métodos espectroscópicos”. Se han encontrado ácido fenólico en achiotte, ajedrea, azafrán, cebolla, chía, cilantro, clavo, comino, epazote, hinojo, jengibre, laurel, orégano, perejil, romero, tila y tomillo.

Adicionalmente, los flavonoides se han encontrado en la mayoría de las especias a excepción del huitlacoche y romero. Algunas especias como la cebolla, clavo, comino, jengibre y tomillo tienen los tres tipos de poli fenólicos. Afirman en sus resultados: “el rango de concentración de fenoles totales que se han analizado de la mayoría de las especias, va desde los 0.09 (cilantro) a los 21,178 (chia) mg de equivalentes de ácido gálico (EAG)/100 g de producto fresco (PF)” (Mercado, Carrillo, Wall, López, & Álvarez, 2013).

El trabajo realizado por Hernandez, (2020) “analizó la concentración de compuestos fenólicos extraídos con agua, etanol/agua (50 y 80 %) y etanol absoluto en donde se evaluó el mejor rendimiento de extracción de los compuestos fenólicos”. Para poder determinar el contenido de compuestos fenólicos utilizó una curva de calibración referida a ácido gálico porque la estructura de esta es similar a los compuestos fenólicos que hay en las plantas para relacionar la variable dependiente “Y” (densidad óptica 760 nm) con una variable independiente “X” (concentración de ácido gálico $\mu\text{g/mL}$).

El coeficiente de determinación simple R^2 indica cual es el porcentaje de variabilidad entre los dos términos, se obtuvo la siguiente ecuación: “ $y = 0.0113x - 0.0096$ y un intervalo de 0.998 de confianza para las mediciones mostradas” (Hernandez, 2020). Los

resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Concentración de compuestos fenólicos totales (mg de ácido gálico/ g de planta) de *E. foetidum* extraídas con diferentes concentraciones de etanol.

	Etanol 100 %	Etanol 80 %	Etanol 50 %	Agua
Hoja	0.71 ±0.09	6.07±0.12	5.47±0.09	5.09±0.16
Tallo	0.691±0.14	2.504±0.27	4.483±0.22	2.814±0.11
Raíz	1.392±0.09	0.949±0.12	1.001±0.12	2.327±0.15

Fuente: (Hernandez, 2020)

En comparación con otras fuentes consultadas, el Sacha Culantro (*Eryngium foetidum*) una variedad de perejil peruano presentó mayor contenido de:

Polifenoles totales 25.6 ± 0.2 (mg EAG/g RSP) en extracto cetónico, estos autores reportaron que la mayor cantidad correspondía a flavonoides 8.77 ± 0.28 (mg Eq. Cat/100g RSP). Otros autores como Cruzado, encontró que el contenido de fenoles totales del extracto de alcachofa de la especie *Cynara scolymus* L. alcanzó de 117.3 mg de ácido gálico/g de extracto. Este valor resultó ser mayor que en otras especies de alcachofas reportadas (31 - 58 mg de ácido gálico/g de extracto) (Hernandez, 2020).

La diferencia de que obtuvieron mayores compuestos fenólicos, argumenta Hernandez, (2020) debió ser “porque utilizaron otros disolventes con diferentes polaridades”, se usó etanol debido a que se desea que los extractos puedan ser consumidos sin otros tratamientos que los harían más costos y difícil de obtener, por ejemplo, la eliminación del disolvente con rota-vapor, o por medio de destilaciones que podrían descomponer los compuestos, estas operaciones unitarias precisan de calor para poder separar las mezclas.

Conclusión

Eryngium Foetidum es una planta que puede ser cultivada en una amplia gama de tipos de suelos, siempre y cuando la altura, niveles de nutrientes y humedad se encuentran apropiados. Crece de manera rápida

y sin mayores cuidados en las fronteras, carreteras y áreas que no tengan un previo tratamiento. En su composición química se encuentran fundamentalmente: alcaloides, compuestos fenólicos, saponinas, y porcentajes considerables de ácidos grasos que permiten a todas las partes de la planta (hojas, tallo, raíz y flores) ser utilizadas con fines terapéuticos y con fines alimenticios.

El revelado con DPPH usado por las fuentes consultadas, ilustra la capacidad sequestradora de radicales libres de las muestras (tallos, hojas y raíz) de la *E. foetidum*, evidencia el potencial antioxidante que poseen los extractos hidroalcohólicos de todas las muestras. Conviene destacar la visualización del extracto hidroalcohólico de la muestra procedente del supermercado decoloró más que la proveniente de la huerta lo hizo en menor cuantía. Se observó que los extractos acuosos de todas las muestras carecen de esta capacidad. Estos resultados se encuentran en total concordancia con lo discutido anteriormente, en la bibliografía revisada.

Los antioxidantes naturales que pueden ser hidrosolubles y liposolubles, funcionan como compuestos reductores, interrumpen la cadena de formación de RL, inhiben o impiden la formación de oxígenos libres e inactivan los metales pro-oxidativos. Los principales compuestos que tienen actividad antioxidante son: carotenoides, fosfolípidos, tocoferoles (vitamina E), vitamina C, compuestos fenólicos, pigmentos, y sistemas enzimáticos como el superóxido dismutasa,

catalasa y glutatión peroxidasa. Los compuestos fenólicos interfieren con el proceso de oxidación al reaccionar con RL, quedan metales catalíticos y capturan el oxígeno. Estos compuestos se dividen en dos grupos: flavonoides y no flavonoides.

En cuanto al tamizaje fitoquímico mostró la presencia de metabolitos secundarios en hojas, corteza del tallo de la planta obteniendo mayor número saponinas, flavonoides, azúcares reductores y taninos. Esto corrobora las propiedades medicinales que se le atribuyen a la planta, en muchas culturas de países Latinoamericanos. Así mismo, las saponinas y flavonoides son los metabolitos secundarios de mayor representatividad en todos los extractos acuosos de las partes de la planta, siendo más abundante las saponinas en el pericarpio del fruto y los flavonoides en las hojas.

El Sacha Culantro (*Eryngium foetidum*) presentó mayor contenido de polifenoles totales en extracto cetónico, la mayor cantidad correspondía a flavonoides. El contenido de fenoles totales del extracto de alcachofa es superior al de *Eryngium Foetidum*. Este valor resultó ser mayor que en otras especies reportadas. La diferencia lograda se debe que obtuvieron mayores compuestos fenólicos porque utilizaron disolventes con diferentes polaridades. Se utilizó etanol debido a que se desea que los extractos puedan ser consumidos sin otros tratamientos que son más costos y difícil de obtener por ejemplo, la eliminación del disolvente con rota-vapor, o por medio de destilaciones que podrían descomponer los compuestos.

Bibliografía

- Alvarez, R., Garcia, A., Oliva, N., & Rojas, A. (2010, Noviembre). Determinación de actividad inhibitoria in vitro de extractos diclorometánicos y metanólicos y aceites esenciales de doce especies condimentarias y medicinales guatemaltecas contra *Listeria monocytogenes*. Guatemala. Retrieved 2022, from <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt>
- Angulo, R., Yanez, F., Márquez, I., & Campo, M. (2020). Evaluación farmacognóstica de hojas y extractos de *Coriandrum sativum* L. de diferentes procedencias. *Revista Ciencia UNEMI*, 13(33), 73 - 84. doi:10.29076/issn.2528-7737
- Beltrán, C., Díaz, F., & Gómez, H. (2013). Tamizaje fitoquímico preliminar de especies de plantas promisorias de la Costa Atlántica Colombiana. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 2013;18(4):619-631, 18(4), 619 - 631. Retrieved 2022, from <http://www.revplantasmedicinales.sld.cu>
- Hernandez, P. (2020, Octubre). Obtencion de extractos etanolicos de *Eryngium Foetidum* y su capacidad antioxidante. Teapa, Mejico. Retrieved 2022, from <http://www.itss.edu.mx>
- Jaramillo, B., Duarte, E., & Martelo, I. (2011). Composición química volátil del aceite esencial de *Eryngium foetidum* L. colombiano y determinación de su actividad antioxidante. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* v.16 n.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2011, 16(2). Retrieved 2022, from <http://scielo.sld.cu>
- Mercado, G., Carrillo, L., Wall, A., López, J., & Álvarez, E. (2013). Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. *Nutricion Hospitalaria*, 28(1). doi:org/10.3305/nh.2013.28.1.6298
- Navas, P. (2016). Adicion de Compuestos Bioactivos a un aceite refinado de maiz condimentado con especias. *Saber*, 28(2), 257 - 264. Retrieved 2022, from <http://ve.scielo.org>
- Pujol, A., Tamargo, B., Salas, E., Calzadilla, C., & Acevedo, R. (2020). Tamizaje fitoquímico de extractos obtenidos de la planta *Sapindus saponaria* L que crece en Cuba. *Revista Bionatura*, 5(3), 1209 - 1214. doi:10.21931/RB/2020.05.03.7
- Saravia, P., Hernández, R., Marroquín, N., García, G., Mérida, M., & Cruz, S. (2017). Inhibición de los efectos coagulante, fosfolipasa A2 y proteolítico del veneno de *Bothrops asper* por plantas usadas tradicionalmente en Centroamérica. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 4(2), 202 - 217. doi:org/10.36829/63CTS.v4i2.355

CITAR ESTE ARTICULO:

Castillo Mendoza, B. E., Cajas Palacios, M. P., Montoya Vizuite, S. N., & Garcia Larreta, F. S. (2022). Actividad Antioxidante, Polifenoles Totales y Tamizaje Fitoquimico de Chilangua (Eryngium Foetidum). RECIAMUC, 6(3), 480-489. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(3\).julio.2022.480-489](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.480-489)

