



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN**

Actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Minthostachys mollis* (muña)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Licenciada en Nutrición

AUTORAS:

Espinoza Salcedo, Leydy Nataly (orcid.org/0000-0001-8573-4860)

García Cabanillas, Sarita Vanessa (orcid.org/0000-0002-8743-0833)

ASESOR:

Dr. Díaz Ortega, Jorge Luis (orcid.org/0000-0002-6154-8913)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de la Salud y Desarrollo Sostenible

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

TRUJILLO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios quién me guío por el camino correcto, dándome la fortaleza para poder seguir adelante con las dificultades que nos pone en frente, luchando día a día con los problemas sin perder el aliento, y las esperanzas en seguir adelante.

Dedico esta investigación a mi amado padre **Wilker Hernán García Romero** por su paciencia, su amor que me demuestra siempre, con su apoyo incondicional que me brinda día a día y que ha estado conmigo en cada paso que doy cuidándome, dándome la fortaleza que lograría culminar con éxito mi vida profesional.

Dedico esta investigación a mi amada madre **Sara Isabel Cabanillas Ñaño** por su paciencia, sus consejos, su amor incondicional, que me brinda y que ha estado conmigo cuidándome en cada paso que doy para poder continuar en mi vida profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por habernos dado la oportunidad de vivir para lograr nuestros sueños y metas, e iluminarnos con conocimientos y darnos toda la fortaleza de poder concretar uno de nuestros más grandes objetivos.

A mi familia, a mi madre por apoyarme en todas las decisiones que he tomado a lo largo de la vida; y especialmente por enseñarme a luchar por lo que quiero y a terminar lo que he empezado. A mis hermanos, por su cariño, apoyo y comprensión en todo momento. Sin ellos nunca habría terminado esta tesis.

A nuestros docentes y en especial a nuestro asesor, por su comprensión, apoyo, por su tiempo dedicado y orientación constante. Gracias por compartir sus conocimientos que nos ha conllevado a culminar este gran proyecto.

A todas las personas que a lo largo de la carrera han contribuido positivamente en mi formación personal y profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables, Operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	13
3.6. Métodos de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
Tabla 1. Compuestos fenólicos de <i>Minthostachys mollis</i> (muña). Hojas frescas.	16
Tabla 2. Compuestos fenólicos de <i>Minthostachys mollis</i> (muña). Hojas secas	16
Tabla 3. Capacidad antioxidante de <i>Minthostachys mollis</i> (muña). Hojas frescas.	17
Tabla 4. Capacidad antioxidante de <i>Minthostachys mollis</i> (muña). Hojas secas.	17
V. DISCUSIÓN	18
VI. CONCLUSIONES	22
VII. RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS	23
ANEXOS	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Compuestos fenólicos de <i>Minthostachys mollis</i> (muña). Hojas frescas.	16
<i>Tabla 2. Compuestos fenólicos de Minthostachys mollis (muña). Hojas secas</i>	16
<i>Tabla 3. Capacidad antioxidante de Minthostachys mollis (muña). Hojas frescas.</i>	17
<i>Tabla 4. Capacidad antioxidante de Minthostachys mollis (muña). Hojas secas.</i>	17

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo general, determinar la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos del extracto hidroalcohólico de las hojas frescas y secas de *Minthostachys mollis* (muña), procedente de la región la Libertad, provincia de Huamachuco. Para la realización de esta investigación, se preparó disoluciones del extracto del etanol acuoso 80% de *Minthostachys mollis* desde 50 µg/ml hasta obtener concentraciones de 900µg/ml las que se determinaron con el DPPH. Se midieron las absorbancias de cada muestra, utilizando un espectrofotómetro Kyntel kv-1200, utilizando una longitud de onda 517nm. Se concluyó, que el contenido de compuesto fenólicos en las hojas de *Minthostachys mollis* (muña), expresados en ácido gálico es correspondiente a un valor de (814,47 ± 16,28) mg equivalentes de AG/100 g en extracto de hojas frescas y un valor de (2038.43 ± 98.55) mg equivalentes de AG/100 g en extracto de hojas secas, mientras que el extracto hidroalcohólico de las hojas frescas, tiene 2,2 veces mayor capacidad antioxidante IC50 de 529,317 µg/ml, que el extracto hidroalcohólico obtenido utilizando hojas secas IC50 de 1171,980 µg/ml.

Palabras clave: Capacidad antioxidante, *Minthostachys mollis*, muña, compuestos fenólicos.

ABSTRACT

The present investigation had as a general objective, to determine the antioxidant capacity and the content of phenolic compounds of the hydroalcoholic extract of the fresh and dry leaves of *Minthostachys mollis* (muña). from the La Libertad region, Huamachuco province. To carry out this research, solutions of the 80% aqueous ethanol extract of *Minthostachys mollis* were prepared from 50 µg/ml to obtain concentrations of 900 µg/ml, which were determined with the DPPH. The absorbances of each sample were measured, using a Kytel kv-1200 spectrophotometer, using a 517nm wavelength. It was concluded that the content of phenolic compounds in the leaves of *Minthostachys mollis* (muña), expressed in gallic acid, corresponds to a value of (814.47 ± 16.28) mg FA equivalents/100 g in leaf extract. fresh and a value of (2038.43 ± 98.55) mg equivalents of AG/100 g in extract of dried leaves, while the hydroalcoholic extract of fresh leaves has 2.2 times greater antioxidant capacity IC50 of 529.317 µg/ml, than the hydroalcoholic extract obtained using dry leaves IC50 of 1171.980 µg/ml.

Keywords: Antioxidant capacity, *Minthostachys mollis*, muña, phenolic compounds.

I. INTRODUCCIÓN

Los antioxidantes, son sustancias cuya función es disminuir la formación de radicales libres, protegiéndonos por medio de reacciones de cadena antioxidantes, la estructura corporal. Las especies reactivas de oxígeno (ERO), producen reacciones exógenas con diferentes moléculas biológicas, que están presentes en la piel, cumplen un rol muy relevante en la dieta de la persona y están constituidos por las antocianinas, los flavonoides, flavonas y diferentes ácidos fenólicos no flavonoides, estilbenos y ligninas. Para prevenir que se formen radicales libres o promover su descomposición, se utilizan los antioxidantes naturales. Muchos de ellos, reducen el inicio de reacciones de la cadena oxidativa, de tal manera que reparan el daño producido por la oxidación, originado por células del cuerpo que se oxidan.¹

El Perú, es poseedor de una gran pluriculturalidad y diversidad geográfica, también tiene muchos vegetales y plantas, que son usados como medicina natural. A nivel mundial, la medicina tradicional o popular constituye una práctica esencial, básicamente en los países más pobres del mundo, además de complementarse con el uso de la medicina convencional. La Organización Mundial de la Salud considera que la medicina tradicional es el conjunto de conocimientos, orientados a mejorar la salud de las personas, que se transmiten de generación en generación, conocimientos obtenidos a través de las experiencias vividas a lo largo de tiempos inmemoriales, de diversos grupos culturales, ya sea que estos se expliquen o no, son utilizadas para mantener la salud de las personas, previniendo y mejorando, el tratamiento de enfermedades físicas o mentales.² Entre las plantas utilizadas en medicina tradicional, encontramos a *Minthostachys mollis*, conocida popularmente como muña, es una planta que tiene arbustos y es leñosa, alcanza una altura de ochenta centímetros a ciento veinte centímetros, tiene muchas hojas en su parte superior, crece de manera vertical. Posee ramificaciones en su tallo y hojas pequeñas con bordes en forma aserrada y con flores blancas que se reúnen en racimos cortos ². Es muy aromática, se desarrolla en la serranía de América Latina y se utiliza en la producción de aceites esenciales que tienen propiedades medicinales. En la práctica de la medicina tradicional, la muña, se utiliza para

mejorar la digestión, es carminativo, antiespasmódico; además, se emplea en la curación de enfermedades respiratorias, también en dolores musculares y para eliminar los dolores reumáticos.³

Esta investigación, tuvo como propósito, fomentar el uso de la medicina tradicional, en especial la muña (*Minthostachys mollis*) con el fin de mejorar la salud de la población y en el tratamiento de enfermedades relacionadas con radicales libres, como la gastritis y el cáncer gástrico.

El problema que se formuló en esta investigación fue el siguiente: ¿Cuál es la actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Minthostachys mollis* (muña)?

Esta investigación se justificó científicamente, porque, permitió comprender el efecto antioxidante, que tienen los compuestos fenólicos del extracto de hojas de muña. Se justificó socialmente, por la importancia del efecto antioxidante en los seres humanos, ya que nos permitió reducir el efecto dañino que producen los radicales libres, causantes del envejecimiento prematuro, alteraciones en el aparato circulatorio, alteraciones en sistema nervioso, el cáncer, enfermedades degenerativas y aumentar la esperanza de vida de las personas. Asimismo esta investigación tiene un aporte económico, porque permitirá la creación de nuevos productos, basados en las nuevas propiedades químicas que se analicen, y que podrán ser comercializados, creando nuevos puestos de trabajo, mejorando económicamente a la población. Ante lo expuesto, se planteó como objetivo general, determinar la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Minthostachys mollis* (muña) y como objetivos específicos, determinar el contenido de compuestos fenólicos de las hojas frescas y secas de la muña, y evaluar la actividad antioxidante de las hojas frescas y secas de *Minthostachys mollis* (muña). Se planteó como hipótesis H1: El extracto hidroalcohólico de las hojas frescas y secas de *Minthostachys mollis* “Muña”, si presentan actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos siendo mayor en las hojas secas. H0: El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Minthostachys mollis* “Muña”, no presenta actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos.

II. MARCO TEÓRICO

Castañeda ⁴ al investigar sobre las propiedades antioxidantes de plantas medicinales peruanas, determinó las características antioxidantes de diversos concentrados con propiedades curativas, de plantas, tales como la *Minthostachys mollis* “muña”, utilizando el método DPPH denominado procedimiento de decoloración radical 2,2-difenil-1-picril hidrazilo evaluando las propiedades antioxidantes a las siguientes concentraciones 10,0 µg/mL, 50,0 µg/mL, 100,0 µg/mL y 200 µg/mL. Encontró que las propiedades antioxidantes de concentrados hidroalcohólicos utilizando hojas eran del 92,41% a 50 µg/mL y al compararlo con la vitamina C, halló una capacidad antioxidante de 92,82%, en promedio.

Yapuchura⁵, en su investigación sobre las propiedades antioxidantes de concentrados de muña, encontró que es de 868,0 µmol TE/g (b.s). Los fenólicos totales de la muña fueron 92,7 y 91,8 mg de AGE/g. En las partes cercanas a las hojas se encontró, que los flavonoles y flavonas presentaron cantidades de 15,0 mg de QE/g y de 16,0 mg de QE/g, Los ácidos hidroxicinámicos, flavonoides y flavonas de la muña, fueron: 1,46 mg/g (b.s.), 1,03 mg/g (b.s.) y 0,41 mg/g (b.s.); obteniendo un total de 2,90 mg/g.

Chirinos⁶ al investigar sobre los compuestos fenólicos y la actividad antioxidante en plantas de la zona del ande peruano, afirma, que los compuestos fenólicos totales 24 (TPC) y actividades antioxidantes y haciendo uso de los ensayos DPPH, ABTS y ORAC, al investigar frutas, hojas, granos, raíces y semillas de veintisiete vegetales peruanos que utilizan las comunidades altoandinas. Encontró que dichos vegetales contenían flavonoides totales (TFA), determinó los flavonoides totales (TFO) y las antocianinas totales (TA).

También halló que los vegetales que contenían altos valores de TPC tenían altas actividades antioxidantes.

Suárez et al⁷, investigando sobre la captación de radicales libres en hojas de muña (*Minthostachys mollis*) y utilizando el método DPPH, encontró un % de radicales libres igual a 92,51% a 50 µg/ml. También al investigar sobre la actividad antioxidante de la muña por el componente (2,2'-azino- bis(3- ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), observando la reacción cinética de ciertas enzimas (ABTS), obtuvo

una capacidad antioxidante equivalente en Trolox TEAC (mide las propiedades antioxidantes) de 0,876mmol de Trolox; además, determinó que poseía propiedades anticancerígenas, hallando una correlación debida a la actividad antioxidante y utilizando un extracto hidroalcohólico al 10% de las propiedades antioxidantes. Utilizó la metodología del radical libre 2,2- difenil-1-picrilhidracilo (DPPH), y como materia prima, utilizó muña. Los resultados obtenidos fueron: 92,4% de captación de radical libre al 50 µg/mL y al 100 µg/mL 94,72 % de porcentaje de captación de radical libre, sobre las hojas de muña y su capacidad antioxidante.

Martínez⁸ al estudiar a la muña, encontró que tenía propiedades antioxidantes, era utilizada para preservar los lípidos, evitando su oxidación, además de tener propiedades medicinales, su capacidad antioxidante, es debida a que contiene polifenoles. Los compuestos fenólicos tienen propiedades antioxidantes y son antimutagénicas y previenen el desarrollo de carcinomas.

Hammond⁹ al estudiar vegetales tradicionales en la región Ancash, específicamente en el Callejón de Huaylas, afirma que el té de muña ayuda a la digestión, es antihelmíntico y ayuda a mejorar la sexualidad. En Argentina, la muña también se utiliza de la misma manera, para curar la diarrea y para curar enfermedades respiratorias y del sistema urinario. También encontró, que el extracto de muña es inactivo, cuando se utiliza contra la *Pseudomonas aeruginosa*. Se ha encontrado que *Minthostachys mollis* es mutagénico cuando se utilizan concentraciones del extracto del orden de 30.01 µg /mL. Quiñones¹⁰, al investigar sobre el contenido de sustancias fenólicas y las propiedades antioxidantes de *Minthostachys mollis*, utilizando un método fisicoquímico, determinó el pH, acidez total y °Brix. Se encontró que la cantidad de sustancias que contienen fenoles de mayor valor fue el extracto de alcohol al 10% con 217 µg ácido gálico equivalente/100g, con una capacidad antioxidante de 38,01%. Para un extracto al 25% de alcohol, obtuvo una capacidad antioxidante de 25,20%, mientras que para una muestra de extracto de alcohol al 5%, obtuvo una capacidad antioxidante de 22,31%.

La fitoterapia, se utiliza desde tiempos inmemoriales y son conocimientos transmitidos de generación en generación. La utilización de vegetales medicinales no ha disminuido, a pesar del avance de la medicina moderna. La mayoría de medicamentos, resultan de desarrollar formas más complejas de las características

de las plantas, utilizadas como medicina. Su desarrollo, utiliza las plantas como materia prima, aprovechando las propiedades terapéuticas de las mismas, debido a las sustancias medicinales que poseen.

Las plantas tienen la peculiaridad de curar enfermedades, debido a un principio activo, que produce un efecto fisiológico en el ser humano. Se desconoce el principio activo de muchas plantas, sin embargo, la farmacéutica moderna ha logrado imitar y sintetizar muchos de ellos. Los aceites esenciales, los fenoles, los taninos, los glúcidos, saponinas, quinonas, terpenos, carotenoides, cumarinas, flavonoides, resinas pertenecen a esta categoría.¹¹

La muña se designa así en quechua, mientras, que en lengua Aymara se denomina Coa y Huaycha. Los españoles, por sus propiedades parecidas al poleo y orégano, le nombran poleo silvestre, aunque en diferentes lugares se le llama poleo silvestre, muña negra, coz, muña, arash muña, kon, orcomuña. Crece a una altura de 2500 – 3500 m.s.n.m.¹¹

La muña se distribuye en la sierra del Perú, en abundancia en los diferentes pisos ecológicos. Durante el invierno, los órganos aéreos de la muña desaparecen y vuelven a brotar en la primavera. Su altura es de unos ochenta centímetros a un metro y medio. Se desarrolla de forma difusa y ramificada. Crece cerca de las acequias y manantiales, y no necesita de muchas cantidades de agua para su supervivencia. También puede desarrollarse en suelos con mucha arena, en tierras que contienen materia orgánica y que retienen humedad, con un pH entre 5 y 8. Requiere de climas con mucha luminosidad, floreciendo en época que llueve y multiplicándose por semilla y por codo.¹²

Minthostachys mollis (muña), es un arbusto leñoso y muy frondoso en las partes altas de la planta, sus ramificaciones se extienden desde la base. Tiene hojas aserradas, con un peciolo de cuatro a seis milímetros de longitud, con canales en su parte superior y hojas convexas. En las hojas se encuentra una concentración mayor de aceites esenciales. Sus flores son hermafroditas. Está distribuida en América Latina desde Argentina, Venezuela y Perú. En este último, se encuentran distribuidas seis especies, en Cajamarca, Cuzco encontrando una mayor distribución en la región céntrica del Perú.

En la muña, existen moléculas como la pulegona, que es uno de los componentes de esta planta. Esta última, nos permite explicar las propiedades insecticidas contra

parásitos y plagas. La pulegona, es utilizada en perfumería y como saborizante en la cocina. Otro de los componentes presentes en la muña, es la Mentona y se encuentra en una proporción del 75% en la composición del aceite entero. La Mentona tiene sabor a menta, es utilizada en perfumería. Por sus características digestivas, también es utilizada en medicina. El Carvacol, está en mayor proporción y se encuentra también en el orégano (*Origanum vulgre*) y el tomillo del monte (*Thymus serpyflum*). La Carvona, es un componente de la muña, por sus propiedades digestivas, es utilizado como saborizante.

El Mentol, es otro componente que se encuentra en *Minthostachys mollis*, pero se halla en una proporción menor del extracto y es utilizado para aliviar el dolor de garganta. El Linalol, también se encuentra en las hojas de *Minthostachys mollis*, en proporción menor, utilizándose como condimento en la cocina y como insecticida. Otro componente que se encuentra en la muña, es el Timol, se utiliza cuando duele la garganta y alivia la tos; se encuentra en una proporción menor. Las partes más utilizadas para preparar tisanas, como infusiones o decocciones, se preparan hirviendo agua con hojas, añadiéndole diferentes partes de la planta, ayudando a mejorar la salud de los pobladores. Al tener propiedades medicinales, es utilizada en los pueblos del ande como infusión, teniendo propiedades carminativas, curando las afecciones intestinales, tales como la indigestión y diarrea, producidas por bacterias y quita la acidez estomacal. Como infusión, se utilizan las hojas, las flores para combatir los parásitos que se encuentran dentro y fuera del cuerpo humano. También, se emplean las hojas para curar roturas de huesos y luxaciones, además que ayuda a eliminar tumoraciones originadas por los golpes.¹² Los pobladores de la sierra peruana, emplean la muña como condimento, elaborando la denominada sopa verde, además se utiliza para preservar los diferentes tubérculos, por las propiedades antiparasitarias de sus hojas.¹³ Las sustancias que contienen un electrón no apareado en la capa externa, se denominan radicales libres y se forman cuando algunas moléculas interaccionan con el O₂. Seis de ellas, pueden tener origen endógeno, debido a que resultan de sucesos biológicos. Las Especies Reactivas de Oxígeno o de Nitrógeno (ROS y RNS, por sus siglas en inglés), se originan por reacciones derivadas de los radicales y provienen de las células aerobias que producen cambios en las moléculas macro y se utilizan como marcadores de estrés oxidativo.¹⁴ Debemos considerar que existen los siguientes

radicales libres, como el oxígeno singlete que es producido al exponer a la luz ultravioleta. También tenemos el Radical Anión Superóxido ($O_2^{\cdot-}$), que tiene su origen por la captura de un electrón cuando la reducción del oxígeno molecular es incompleta, también tenemos el Peróxido de Hidrógeno (H_2O_2), que se produce cuando el radical superóxido pierde dos electrones. El OH (denominado radical hidroxilo), reacciona con la estructura celular produciendo NO (óxido nítrico), que es un neurotransmisor que origina la muerte de las células¹⁵. Estos agentes originan diferentes enfermedades cardiovasculares. Es por esto, se recomienda consumir alimentos ricos en componentes antioxidantes¹⁶.

Debemos tener en cuenta, que los antioxidantes, son componentes que retardan o previenen la unión con el oxígeno de sustancias como los lípidos, proteínas y carbohidratos además del ADN, para esto, los antioxidantes deben encontrarse en concentraciones idóneas, con respecto a los sustratos oxidables.

Los antioxidantes, tienen la función principal de proteger al cuerpo humano, ante las secuelas originadas por los radicales libres.¹⁶

El principio activo de los antioxidantes, es que inhiben o eliminan las especies reactivas de oxígeno/nitrógeno (ROS/RNS), permitiendo a través de sus características químicas, aglutinar estas especies de manera directa, generando metabolitos estables químicamente, permitiendo regular las defensas oxidantes.¹⁷

Debemos tener en cuenta, que nuestro cuerpo no puede estabilizar o neutralizar estos metabolitos, por lo que las personas buscan diferentes opciones para contrarrestar esta situación, buscando alimentos que tengan la capacidad de contrarrestar estas propiedades¹⁸. Los alimentos que ayudan son las frutas y los vegetales, aunque en mayor proporción se encuentran en la cáscara.¹⁹

Los compuestos fenólicos o polifenoles, son sustancias químicas, que se consideran como metabolitos de las plantas, que aparecen de manera secundaria y tienen estructura química y actividad diferente, abarcando otros compuestos distintos. Aparecen en forma de polímeros o lignina insoluble, estando presente, en los tejidos de animales y tienen relación con la ingesta y consumo de alimentos vegetales. La manera de cómo se distribuyen los compuestos fenólicos en las células vegetales y tejidos, depende del componente químico elegido, ubicándose dentro de la célula o también en la denominada pared de la célula.²⁰

La característica de los componentes fenólicos, es que está presente en el reino

vegetal y se incluye en la dieta humana y animal. Están constituidos por un gran número de componentes químicos, que se consideran metabolitos secundarios de las plantas. En la actualidad, existe mucho interés en estos compuestos, porque tienen propiedades antioxidantes, además de actuar favorablemente en la salud de las personas, para ayudar a tratar el cáncer y prevenirlo. Presentan gran interés desde el punto de vista de la nutrición, por su importancia en la mejora de la salud de los pobladores, debido a que tiene una gran cantidad de propiedades beneficiosas. Estas propiedades antioxidantes características, son debidas a que contienen componentes fenólicos. Los compuestos fenólicos, participan como antioxidantes que actúan de manera natural en el cuerpo humano, cuando consumimos estos alimentos, es importante preparar alimentos, que tengan un alto contenido de estas sustancias, lo que significa una disminución en el uso de aditivos antioxidantes, obteniéndose alimentos más saludables.²¹

Se considera, que las características antioxidantes de estos componentes, se deben a la propiedad de donar átomos de H, de un grupo hidroxilo-aromático a un radical-libre y a la probabilidad de mover las cargas en el sistema de dobles enlaces del anillo aromático. Los beneficios que se obtienen, con la implementación de una dieta cuya base son los alimentos vegetales, se debe a la presencia de componentes fenólicos. Las plantas contienen un sin número de compuestos fenólicos; a la fecha se conocen más de ocho mil compuestos. La mayor parte tiene origen metabólico a partir del ácido shikímico y se obtienen metabolizando los fenilpropanoides. Los compuestos fenólicos, los podemos encontrar principalmente en forma de compuestos fenólicos en los vegetales, como monómeros, oligómeros y polímeros. Estos compuestos, en las células de origen vegetal, tienen por función participar como metabolitos, cuyo rol es permitir que la planta crezca y se reproduzca, tiene función protectora ante los patógenos que atacan a la planta y son secretados como mecanismo de defensa.²²

Los componentes fenólicos, contribuyen pigmentando los alimentos vegetales, por medio de las antocianinas, que producen coloraciones azul violeta, rojo, naranja y púrpura de las diferentes plantas y derivados. Nos permiten también distinguir si un alimento es fresco. Cuando se oxidan los componentes fenólicos, formando quinonas catalizadas por las enzimas polifenol oxidasas, origina pardeamiento enzimático en los alimentos, y es muy importante, porque permite determinar la

calidad de las frutas cuando se procesan.²²

Se considera que los compuestos fenólicos, lo conforman subfamilias como son: los fenoles simples, ácidos fenólicos (hidroxibenzoicos e hidroxicinámicos), flavonoides (flavonoles, auronas (hispidol), flavanonas, flavonas, flavonoles, antocianinas y isoflavonas), hidroxicumarinas, chalconas, lignanos, estilbenos y poliflavanos (proantocianidinas y prodeoxiantocianidinas). Hay que tener en cuenta que más de cinco mil polifenoles, han sido identificados.²³ En la naturaleza, están distribuidos ampliamente y tienen un buen espectro de funciones farmacológicas, tales como características antioxidantes, antimutagénicas, antitumorales y anticarcinogénicas. Se puede obtener de manera sintética, utilizando el camino del ácido shikímico y pueden existir en forma libre o conjugada. Existen dos agrupaciones de ácidos fenólicos derivados hidroxilados de ácidos carboxílicos aromáticos, de este modo tenemos los ácidos cinámicos y los ácidos benzoicos. Se diferencian por la posición y número de hidroxilaciones y metilaciones del anillo aromático.²⁴

En la ruta del ácido shikímico los flavonoides, son obtenidos al combinar compuestos de la fenilalanina y el ácido acético. El núcleo, es la estructura básica de los flavonoides y está conformado por 15 átomos de C en forma de anillos (tres anillos) (C6–C3–C6), a los que se les llama A, B y C. A es el anillo bencénico y se condensa con el sexto miembro del anillo C, el cual lleva en la posición 2 un anillo bencénico B, que actúa como sustituto. Los flavonoides (catequina), son producidos en el anillo C, que es un heterocíclico pirano, también produce antocianidinas, o pirona. A es un anillo aromático y es un derivado de la vía acetato/malonato, B es un anillo que se deriva de la fenilalanina a través de la vía shikímico. El término 4-oxo-flavonoide, se utiliza para expresar a los flavonoides como a los flavonoles (catequinas), flavonoides, flavonoles y flavonas, los cuales llevan un grupo carbonil en C-4 del anillo C.²³ Las grandes diferencias de la actividad antioxidante de los compuestos fenólicos, se debe a su estructura química existiendo muchas diferencias en la efectividad como antioxidantes, en diferentes grupos de compuestos.²⁴

Las características antioxidantes de los componentes fenólicos, se deben al arreglo estructural, y tiene las siguientes características: La existencia de estructura o-

dihidroxi en el anillo B; le asigna estabilidad y contribuye al cambio de posición de los electrones. Hay dos ligaduras en la posición 2,3 en conjugación con la función 4-oxo del anillo C y contribuye al cambio de posición del electrón desde el anillo B; el potencial eléctrico antioxidante, se debe a la estructura en términos del cambio de posición del electrón en el núcleo aromático.²⁴

Los grupos 3- y 5-OH con función 4-oxo en los anillos A y C, son importantes y permiten obtener un potencial antioxidante máximo. La dependencia de la actividad antioxidante con las características estructurales, depende de la concentración, la luz, tipo de sustrato, estado del sistema físico y de la existencia de un sin número micro compuestos, que actúan como prooxidantes o sinergistas.²⁵

Los compuestos fitoquímicos, contribuyen a mejorar la salud humana y nutricionalmente, es de mucho interés para los nutricionistas modernos. Sus propiedades antioxidantes y las propiedades que poseen, están asociadas a la prevención de daños cardiovasculares y en la prevención del cáncer, reduciendo el envejecimiento, por lo que se estudia muy profundamente con ayuda de ensayos in vivo e in vitro.²⁵

El método DPPH utilizado, es un procedimiento de 2,2-difenil-1-picrilhidracilo, el cual nos permite determinar la capacidad antioxidante de compuestos individuales. Se utiliza un espectrofotómetro, para la medición de los cambios de la concentración de DPPH, y tiene consecuencia de la reacción entre un antioxidante con el radical, de este modo, se utiliza la cantidad de DPPH residual en la muestra. La variación de la concentración de DPPH, es la medida de la actividad antioxidante de un compuesto. El valor para IC₅₀, cuyo valor se obtiene como el 50,0% de inhibición de la concentración inicial del DPPH por el antioxidante, se obtiene con ayuda de la reacción del DPPH, en distintas concentraciones del antioxidante, y debe hacerse un monitoreo hasta se vuelva estable la concentración de DPPH. El cambio de color violáceo (DPPH o DPPH- R) a amarillento (DPPH-H), es una peculiaridad de la reacción, y ocurre a una longitud de onda de 517 nanómetros y se mide con ayuda del espectrofotómetro. Es importante tomar en cuenta, que el intercambio cinético entre el DPPH y el antioxidante, tiene dependencia significativa del tipo de disolvente utilizado y su cantidad.²⁶ El método de Folin-Ciocalteu, es un método en el que se utiliza un espectrofotómetro, utilizándose el reactivo de Folin-Ciocalteu. Está compuesto de wolframato sódico y molibdato sódico en ácido

fosfórico, es de color amarillento, y reaccionando con residuos fenólicos, cambia a una coloración azul.²⁷ Con ayuda de este método, podemos medir la capacidad antioxidante, utilizando una disolución acuosa en alcohol metílico y la concentración en rotavapor en unidades medidas en partes por millón de ácido cafeico.²⁸

Matos²⁹ et al, con el propósito de estudiar la actividad antioxidante de la hoja de *Minthostachys mollis* (muña) en un producto cárnico tipo salchicha y utilizado el método de cromatografía de gases/espectrómetro de masa, para encontrar la composición química de la muña, evaluó la actividad antioxidante utilizando el método experimental DPPH. Además, estudió la influencia de la muña sobre la oxidación lipídica de un producto cárnico tipo salchicha, analizando el origen de componentes reactivas al ácido 2-tiobarbitúrico, como indicadores de oxidación. Obteniendo los siguientes resultados: se encontraron altos niveles de monoterpenos oxigenados, la actividad antioxidante del aceite esencial de muña (IC50 (70,5±0,33) µg/mL). Concluyó que la muña tiene la capacidad de inhibir el proceso oxidativo de un alimento matriz como el embutido. Además, se estableció que la *Minthostachys mollis* es un antioxidante natural promisorio, y podría utilizarse en la industria alimentaria, como posible sustituto de los antioxidantes sintéticos.²⁹

Cañiguera³⁰ en su investigación sobre plantas medicinales y fitoterapia y medicina tradicional en la provincia de Paruro, Cusco, Perú, afirman, que una infusión de las partes aéreas de la muña, es antipirética, antiespasmódica y es utilizada para enfermedades gastrointestinales, además es utilizada contra el reumatismo y para combatir las enfermedades digestivas. Ayuda a eliminar la flatulencia y es un buen antiinflamatorio, permitiendo despejar las vías respiratorias. Cuando se hierven las hojas, permite tratar enfermedades renales y del hígado. También se usa para limpiar la piel. Las hojas de muña, se utilizan para aromatizar los alimentos; se utilizan también como remedio para el estómago, es digestivo; se utiliza en la gastralgia, es antitusiva ayudando a tratar la tos, ayuda en la inflamación a la garganta, porque es antiinflamatoria; antiespasmódica en caso de cólicos.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

- Nuestra investigación de acuerdo al fin que se persigue fue básica y en cuanto a su temporalidad fue de corte transversal.

Diseño de investigación:

- De diseño no experimental, descriptivo simple.

3.2. Variables, Operacionalización

Capacidad Antioxidante:

- **Definición conceptual:** Son aquellos compuestos que previenen o retrasan la oxidación de sustratos como los carbohidratos, proteínas, lípidos y ADN, y protegen al organismo humano de los perjuicios que ocasionan los radicales libres.¹⁹
- **Definición operacional:** La capacidad antioxidante se obtuvo por el método de DPPH.
- **Indicador:** El IC50 se define como la concentración del extracto de las hojas de *Minthostachys mollis* (muña) para reducir el 50% de la concentración del radical libre DPPH.
- **Tipos de variables:** Cuantitativa, de razón. (Anexo 1).

Contenido de compuestos fenólicos

- **Definición conceptual:** Los compuestos fenólicos son antioxidantes, constituidos por metabolitos secundarios de los vegetales, y presentan anillos aromáticos en su composición, uno o más de un grupo hidroxilo y uniones a elementos estructurales como ácidos orgánicos, aminas, entre otros.²⁰
- **Definición operacional:** Los compuestos fenólicos se obtendrán aplicando el método de Folin Ciocalteu.
- **Indicador:** mg. de equivalente de ácido gálico/100 g de las hojas de *Minthostachys mollis* (muña).
- **Tipos de variables:** Cuantitativa, de razón. (Anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

La población estuvo constituida por las hojas de *Minthostachys mollis* (muña) proveniente de la Provincia de Sánchez Carrión distrito de Huamachuco.

Muestra:

Se utilizó 5kg de hojas de *Minthostachys mollis* (muña), que se adquirió en el mercado urbano "Municipal" en la sección de plantas medicinales, en la provincia de Sánchez Carrión - distrito de Huamachuco, ubicado en la región La Libertad; y se recolectó en el mes de Julio del 2022, provenientes de cultivos que tiene una altitud aproximada de 3km. sobre el nivel del mar.

Muestreo:

No probabilístico

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El método del DPPH, es utilizado en esta investigación, para encontrar la capacidad antioxidante y el procedimiento de Folin Ciocalteu para hallar el contenido de compuestos fenólicos. Para toma de datos se usó una ficha de recolección, (Anexo 2, 3, 4,5).

3.5. Procedimientos

Procedimiento del extracto hidroalcohólico:³¹

Se deshojó, seleccionó las hojas de *Minthostachys mollis* (muña), con abundante con agua, se lavó, con ayuda de lejía se procedió a desinfectar y luego se enjuagó con agua destilada, posteriormente se pesó 32,592g de hojas de *Minthostachys mollis*, se preparó 370mL de alcohol etílico al 80,0%, luego con ayuda de un mortero se molieron las hojas de "muña" y se añadió alcohol etílico al 80,0%, esta disolución se vertió a una botella de vidrio de color ámbar de 500,0mL. Finalmente, se selló herméticamente, se colocó un rótulo y se dejó macerar por un período de una semana. Con ayuda de un refractómetro se midió los grados Brix, obteniéndose como resultado 20,9°Brix. Finalmente se hizo la medición de las absorbancias obteniéndose 2 muestras de 1/5; 1/50, teniendo como dato 1,332 y 0,200. (Anexo 6) Determinación de los compuestos fenólicos.³²

Método de Folin Ciocalteu

En un tubo de ensayo se colocó 125µl de la solución patrón de ácido gálico, agregando medio mililitro de H₂O pura y 125µl del reactivo de Folin- Ciocalteu, se le dio tiempo para que reaccione durante seis minutos, se le añadió 1,25 mililitros de una solución de Na₂ (CO₃) al 7%; y luego se le agregó H₂O destilada, hasta completar tres mililitros. Con ayuda del espectrofotómetro de marca KYNTEL kv1200, se procedió a medir las absorbancias en la longitud de onda de 760nm.

Posteriormente, los diferentes extractos vegetales que se analizaron, se diluyeron en agua destilada en una proporción de 1:5. Luego se analizaron de la misma manera como se analizaron los patrones, determinando de esta manera, el contenido de polifenoles con ayuda del espectrofotómetro Kyntel kv-1200. (Anexo 7)

Determinación de la capacidad antioxidante:³³

Método del DPPH

Se preparó disoluciones en etanol acuoso al 80,0% y se obtuvieron concentraciones de 50ug/ml a 900 µg/ml. Fueron utilizados 8 patrones de solución madre del extracto (en ml en diferentes concentraciones: 0,33ml, 0,5 ml, 1.0 ml, 2,0 ml, 3,0 ml, 4,0 ml, 5,0 ml y, 6.0 ml. Se le adicionó etanol acuoso (80%) en concentraciones de 9,670ml, 9,5ml, 9ml, 8ml, 7ml, 6ml, 5ml y 4ml ml de la solución de DPPH y se dejó reaccionar en un lugar oscuro, manteniendo la temperatura 20°C durante treinta minutos. Luego con ayuda del espectrofotómetro Kyntel kv-1200, se midieron las absorbancias a una longitud de onda de 517 nanómetros, observándose que el color de violeta cambio a amarillo (Anexo 8)

Preparación de la solución madre del extracto ³⁴

Se determinó los grados Brix del extracto hidroalcohólico de muña con el espectrofotómetro Kyntel Kv-1200, obteniéndose un resultado de 20,9°Brix. Se midió 0,71ml del concentrado hidroalcohólico de *Minthostachys mollis* y se adicionó agua destilada, hasta alcanzar un volumen total de 100ml. A esto se le denominó solución madre diluida para alcanzar una concentración de 0.14 % (p/v) de solidos totales.

Determinación de la capacidad inhibitoria

Se extrajo 0,33; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 y 6 ml de la solución madre diluida del extracto. Se le agregó etanol al 80% en cantidad suficiente de 10 ml para alcanzar una

concentración de 50; 75; 150; 300; 450; 600; 750 y 900 µg/ml. Se preparó 3 muestras de solución en blanco con alcohol al 80%.

Se adicionó 0,5ml de DPPH a 1,0ml de cada una de las soluciones preparadas, y un blanco con alcohol al 80%. Estas se realizaron por triplicado Se esperó 30min. Se midió la absorbancia de las muestras a 517nm de longitud de onda.

3.6. Métodos de análisis de datos

Este trabajo de análisis, se hizo utilizando métodos estadísticos, el programa Excel 2019, con el cual calculamos los promedios y las ecuaciones de tendencia de los datos y curvas de regresión lineal (ajuste de mínimos cuadrados) así como la desviación estándar y el factor de correlación en la determinación de la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos.

3.7. Aspectos éticos

Este trabajo de investigación, se hizo cumpliendo los requisitos establecidos por la Universidad César Vallejo en su código de ética, la cual establece que al realizar investigaciones en las que se utilicen plantas, se debe hacer respetando la biodiversidad y protegiendo el medio ambiente, en consideración a los principios del derecho ambiental, evitando los daños al medio ambiente. Se utilizó la Ley N° 29763 ³⁵ y también, la llamada ley Forestal y de Fauna Silvestre, que nos orientó sobre el manejo correcto de la flora y la fauna silvestre, preservando el medio ambiente.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Compuestos fenólicos de *Minthostachys mollis* (muña). Hojas frescas.

Extracto Hidroalcohólico	Compuestos fenólicos	
	Concentración de ácido gálico expresado en mg/L del extracto*	Expresados en mg Eq-AG/100g
<i>Minthostachys mollis</i>	340,45 ± 6,81	814,477 ± 16,28

*Fuente: Obtenida de la curva de calibración de ácido gálico (GA) vs absorbancia a longitud de onda 760nm. (Ver anexo 9).

Tabla 2. Compuestos fenólicos de *Minthostachys mollis* (muña). Hojas secas

Extracto Hidroalcohólico	Compuestos fenólicos	
	Concentración de ácido gálico expresado en mg/L del extracto*	Expresados en mg Eq-AG/100g
<i>Minthostachys mollis</i>	852,064 ± 41,19	2038,431 ± 98,5

*Fuente: Obtenida de la curva de calibración de ácido gálico (GA) vs absorbancia a longitud de onda 760nm. (Anexo 9).

**Tabla 3. Capacidad antioxidante de *Minthostachys mollis* (muña).
Hojas frescas.**

Extracto hidroalcohólico	CAPACIDAD ANTIOXIDANTE		
	Dependencia de la capacidad antioxidante IC50	IC 50	Concentración de vitamina C*
<i>Minthostachys mollis</i>	$Y=0,0894x + 2,679$ $r^2=0,9942$	529,317µg/mL	0,44mM

Leyenda x: concentración del extracto hidroalcohólico de *Minthostachys mollis*.

Y: absorbancias de la reacción con el DPPH 0,5 mM.

IC50: Concentración Inhibitoria del 50% del radical libre.

*Fuente: Obtenida de la recta de la concentración del extracto hidroalcohólico de *Minthostachys mollis*. vs capacidad secuestradora del radical libre DPPH a longitud de onda 760nm. (Ver anexo 10 y 11)

**Tabla 4. Capacidad antioxidante de *Minthostachys mollis* (muña).
Hojas secas.**

Extracto hidroalcohólico	CAPACIDAD ANTIOXIDANTE		
	Dependencia de la capacidad antioxidante IC50	IC 50	Concentración de Vitamina C*
<i>Minthostachys mollis</i>	$Y=0,0406x + 2,4176$ $r^2=0,9925$	1171,9803µg/ml	0,44mM

Leyenda x: concentración del extracto hidroalcohólico de *Minthostachys mollis*.

Y: absorbancias de la reacción con el DPPH 0,5 mM.

IC50: Concentración Inhibitoria del 50% del radical libre.

*Fuente: valores obtenidos de la línea de tendencia (recta) de la concentración del extracto hidroalcohólico de *Minthostachys mollis*. vs capacidad secuestradora del radical libre DPPH a longitud de onda 760nm. (Anexo 10, 11,12)

V. DISCUSION

El contenido de compuestos fenólicos fue mayor en el extracto de hojas secas comparado con el de hojas frescas de muña, lo que confirma que el tratamiento de secado resulta conveniente si se desea conservar las propiedades antioxidantes de la muña, pues también se observó que el porcentaje de inhibición fue mayor en el extracto de hojas secas que en el extracto de hojas frescas.

Para la determinación de compuestos fenólicos, en el extracto fue de 431.03 $\mu\text{g/mL}$ utilizado el procedimiento de Folin Ciocalteu por medio de la calibración de ácido gálico, obteniendo la ecuación $Y=0,0031*X - 0,0420$, donde “Y” es la lectura de absorbancia y “X” es la concentración de ácido gálico. (Ver anexo 9).

El contenido de compuestos fenólico, fue $340,45 \pm 6,81$ mg/L de ácido gálico en la muestra fresca (ver tabla 1, anexo 9). Hay una diferencia del contenido de fenoles totales obtenido por Quiñones¹⁰, analizando una solución hecha con hojas frescas encontró un valor de 0,217 mg GAE/100g, utilizando un extracto hidroalcohólico de concentración de etanol del 10%. Algunos autores expresan sus resultados en otras unidades, así. Al comparar los resultados obtenidos por Quiñones¹⁰ que fue de $(27,22 \pm 0,15)$ $\mu\text{g/mL}$ de muña, *Minthostachys mollis* tiene muy buena inhibición de los radicales DPPH con un extracto hidroalcohólico con una concentración de 529,317 $\mu\text{g/mL}$.

Al investigar sobre el contenido de polifenoles en la muña, Ordoñez⁴¹ encontró, que para hojas frescas, este fue correspondiente en equivalente en ácido gálico correspondiente a $834,29 \pm 1,20$ mg Eq AG/ml y para hojas secas es de $57,87 \pm 2,34$ mg Eq AG/ml esto concuerda con el valor obtenido en nuestro estudio $50,13 \pm 4,27$ mg AG/ml. (anexo 10)

Skerget et al ⁴² Con relación al contenido de fenólicos totales, utilizando extracto hidroalcohólico de Muña e inca muña, se encontró concentraciones de 92,7 mg de AGE/g (b.s) y la inca muña de 91,8 mg de AGE/g (b.s). (Anexo 13). Al realizar la comparación de los valores de la concentración de ácido gálico expresado en mg/L del extracto para las hojas de muña, con los valores encontrados de $868,0 \pm 24,2$ mg/L se demostró que estos datos son concordantes con nuestros resultados obtenidos de $852,064 \pm 41,19$ mg/L determinando en el presente estudio de $852,064 \pm 41,19$ mg/L con un error porcentual de 1,81%.

En el análisis realizado por Proestos³⁶ hallaron que el *Origanum dictamnus* de Grecia tenía una cantidad de fenólicos totales de 13,6 mg de AGE/g (b.s). Wojdylo et al,³⁷ analizando sobre el contenido de fenólicos totales para la salvia (*Salvia officianalis*) encontró un valor de 8,2 mg de AGE/100 g (b.s) para el oregano (*Origanum vulgare*), un valor de 0,1 mg de AGE/100 g (b.s), para el romero (*Salvia rosmarinus*) un valor de 1,7 mg de AGE/100 g (b.s), para el romero (*Rosmarinus officinalis*), un valor de 1,7 mg de AGE/100 g (b.s), para el toronjil (*Melisa officinalis*), un valor de 13,2 mg de AGE/100 g (b.s), y para el tomillo (*Thymus vulgaris*), un valor de 0,5 mg de AGE/100 g (b.s). Estos valores son pequeños en comparación con los valores encontrados en *Mythostachys mollis* en el presente estudio.

Los resultados obtenidos para la muña se reportó la cantidad de 15mg de quercetina equivalente (QE)/g (b.s) además se encontró, que para la inca muña un valor de 16 mg de quercetina equivalente (QE)/g (b.s). Se reportó también, el porcentaje de contenido de flavonoles y flavonas con respecto a los compuestos fenólicos para la muña de 16,1% y para la inca muña un porcentaje de 17,4%.³⁸ lo que indica que estas dos plantas intervienen como materia prima de compuestos fenólicos. se compararon con respecto al contenido de compuestos fenólicos totales. Podemos ver, con respecto a la muña no hay mucha diferencia, pero con respecto a las demás plantas como el romero, orégano, salvia, toronjil y tomillo se encontraron grandes diferencias entre especies. Esto se debe a los métodos de cuantificación, así como el ambiente donde se cultivó la planta, tales como su clima, suelo, humedad, enfermedades, plagas y radiación solar.³⁷

Para medir la capacidad antioxidante de la muña se realizó a través del radical DPPH•. Debemos tener en cuenta que las lecturas de absorbancias se realizaron con ayuda de una curva de inhibición del DPPH•, en esta investigación se obtuvo una recta cuya ecuación fue $Y=0.0894X + 2,679$, donde Y se denomina porcentaje de inhibición del DPPH•, y X se denomina concentración del extracto, de esta manera, la importancia de esta curva de inhibición del DPPH, fue que nos permitió expresar la equivalencia de capacidad antioxidante de las hojas en el DPPH•.(Ver anexo 10).

Al observar la tabla 3, la muestra que contenía hojas frescas de muña (*Mynthostachys mollis*), resultó tener una mayor capacidad antioxidante, en

comparación a la solución alcohol etílico de DPPH con un IC₅₀ de 529,317 µg/mL. Por otro lado, Castañeda⁴ ha estudiado la capacidad antioxidante del *Minthostachys mollis* también expresándola en diferentes unidades de concentración, determinando que el extracto hidroalcohólico de la muña tiene una capacidad antioxidante igual 84.81% a 200 µg/mL; para la muña, encontró que la capacidad antioxidante a 50,0 µg/mL fue de 92,41% y a 100,00 µg/mL, la capacidad antioxidante fue de 94,72%. Chirinos et al⁶, al investigar sobre los antioxidantes que existían en la naturaleza, contra la oxidación del aceite de soya sometido a altas temperaturas, encontró que las hojas de muña son una fuente muy importante de antioxidantes. Por otro lado, la capacidad antioxidante, es debida a la capacidad conjunta de varios compuestos de realizar por una acción sinérgica, en compuestos bioactivos, además afirma que el IC₅₀ mide la capacidad de un compuesto de producir inhibición biológica y bioquímica. Midiendo la concentración de los concentrados vegetales, ayuda a disminuir la concentración de radicales libres (DPPH+ y ABTS+) es decir, que a menor valor del IC₅₀, la sustancia tiene mayor propiedad antioxidante⁴¹. Esta afirmación se corrobora, con el resultado obtenido en el presente estudio, que el extracto acuoso logra inhibir el 50% del radical con 529,317µg/mL de hojas frescas. La comparación del crecimiento de los porcentajes de inhibición nos permite afirmar que las hojas frescas tienen una mayor pendiente, lo que significa que el concentrado obtenido de hojas secas tiene 2,2 veces más actividad antioxidante que el de hojas frescas.

Estos valores son concordantes con los presentados por Castañeda⁴, quien estudió la capacidad antioxidante de diversos concentrados de vegetales, y encontró que la capacidad antioxidante del extracto hidroalcohólico, era de 92%. En esta última investigación, se utilizó acetato de etilo y dioxanato en la preparación de la muestra lo cual disminuye la cinética del radical DPPH, además se informa científicamente, que la concentración de hidrógeno, cantidad de agua e iones metálicos afectan la medición del DPPH, volviendo lenta su reacción⁴.

Debemos tener en cuenta que los solventes que han sido utilizados con mejores respuestas, han sido las soluciones metanólicas y clorofórmicas, que aceleran la reacción del DPPH con un pH mayor a 4,15 se observó un crecimiento de la cinética del radical.²⁷

Para la muña se ha encontrado los valores del análisis en la determinación de la

capacidad antioxidante un valor de 868,0 μmol trolox equivalente TE/g (b.s), y 1004,1 μmol trolox equivalente TE/g (b.s), hallándose diferencia entre ambas especies. Se han encontrado valores de capacidad antioxidante para el té negro³⁹ y para extractos orgánicos de mates que se comercializan libremente se ha hallado valores de 414,1 y 454,3 μmol Trolox/g (b.s.) pero comparándolo con la muña estos son mejores resultados.

Uno de los métodos más empleados en la determinación de la capacidad antioxidante de plantas medicinales es mediante el radical DPPH, en la cual, la lectura de las absorbancias se sitúan en una curva de inhibición del DPPH, en la actual investigación la ecuación de la curva: $Y = 98.601x + 6.3442$, donde "Y" es el porcentaje de inhibición del DPPH, y donde "X" viene a ser la concentración del extracto elaborado, igualmente, fue fundamental elaborar la curva de inhibición del DPPH de la vitamina C, para interpretar la equivalencia de la capacidad antioxidante de las hojas de muña en nM de vitamina C, es decir en este caso 0,44mM. (Anexo 11)

Una limitación fue la dificultad en la época de la pandemia para conseguir la muestra desde el lugar de procedencia por el motivo de las restricciones.

VI. CONCLUSIONES

Se obtuvieron extractos de las hojas frescas y secas de muña y se evaluó cuantitativamente el contenido de fenoles totales, así como la capacidad antioxidante, empleando los métodos calorimétricos tradicionales como Follin Ciocalteau y DPPH respectivamente.

El extracto hidroalcohólico de las hojas frescas tiene 2,2 veces mayor capacidad antioxidante que el extracto hidroalcohólico obtenido utilizando hojas secas.

El contenido de compuesto fenólicos en las hojas de *Minthostachys mollis* (muña) procedente del Departamento de La Libertad, provincia de Sánchez Carrión, ciudad de Huamachuco, Perú, expresados en ácido gálico es correspondiente a un valor de $814,47 \pm 16,28$ mg equivalentes de AG/100 g en extracto de hojas frescas y un valor de $2038,43 \pm 98,55$ mg equivalentes de AG/100 g en extracto de hojas secas. La capacidad antioxidante del extracto de hojas frescas de *Minthostachys mollis* (muña) corresponde a un IC50 de 529,317 $\mu\text{g/ml}$, mientras que en el extracto de hojas secas fue un IC50 de 1171,980 $\mu\text{g/ml}$.

VII. RECOMENDACIONES

Promover el consumo de *Minthostachys mollis* (muña), ya que tiene importantes propiedades antioxidantes, para evitar contraer enfermedades degenerativas como el cáncer gástrico, muy frecuentes en la actualidad.

Motivar a futuras investigaciones al estudio de las hojas de *Minthostachys mollis* (muña) con otros procedimientos para la determinación de la actividad antioxidante, así como también los compuestos fenólicos.

Propiciar el consumo de infusiones de hojas de muña después de los alimentos, ya que nos beneficia por sus propiedades digestivas y además por su efecto antioxidante.

Debido a la gran importancia que presentan las sustancias antioxidantes se sugiere continuar con estudios similares, con el fin de proponer la búsqueda científica de más sustancias antioxidantes naturales, en beneficio de la salud de toda la población.

REFERENCIAS

1. Carlos C. Metabolitos secundarios y capacidad antioxidante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Minthostachys mollis*(muña) [Internet]. 2020 [Citado 22 de julio del 2021]. Disponible en:
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/18718>
2. Luis F, Moncayo G. El origen de la muña. [Internet]. 020 [Citado el 13 de julio del 2021].Disponible en:
[https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/linea_sdecultivos_emergentes/muña.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/linea_sdecultivos_emergentes/mu%C3%B1a.pdf)
3. Fernández M, Fárez D, Robles A, Hernández M, Galván V, Rubio O. Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Minthostachys mollis* Griseb contra el *Staphylococcus aureus*. [Internet]. 2017 [Citado el 13 de julio del 2021] Disponible en:
<http://www.revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/183/175>
4. Castañeda M , Ramos A , Ibáñez Z . Evaluación de la capacidad antioxidante de siete plantas medicinales peruanas. Rev Horiz Med [Internet].2019. [Citado 20 de setiembre del 2021] Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/3716/3716371117004.pdf>.
5. Yapuchura R. Estudio de los componentes antioxidantes de las hojas de muña e inca muña. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Tecnología de Alimentos. Lima: UNALM. [Internet].2019 . [Citado 15 de agosto del 2021].
6. Chirinos S, Pedreschi R, Rogez H, Larondelle Y, Campos D. Contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en plantas con propiedades nutricionales y / o medicinales de la región andina peruana. Cultivos y productos industriales. [Internet]. 2016[Citado el 22 de junio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5246/TAI00146C15.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
7. Suarez S, Arnao I, Ore R. Potencial antioxidante de cinco plantas medicinales peruanas. Congreso Peruano de Plantas Medicinales.[Internet].2019[Citado el 22 de julio del 2022] Disponible en:

- <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/articloe/view/196>
9. Martínez V, García A . Características farmacognosias de las hojas de *Capparis avicennifolia*. Rev Med Vallejana.[Internet]. 2017[Citado el 22 de junio del 2022] Disponible en :
<https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rmv/v04n2/pdf/a04v4n2.pdf#:~:text=Se%20realiz%C3%B3%20un%20estudio%20farmacogn%C3%B3stico%20de%20las%20hojas,resinas%2C%20catequinas%2C%20triterpenos%20y%20esteroides%2C%20antocianidinas%20y%20amino%C3%A1cidos>
 10. Hammond B, Fernández D, Villegas F, Vaisberg J. A survey of traditional medicinal plants from the Callejon de Huaylas, Department of Ancash, Peru. J Ethnopharmacol[Internet].2021[Citado 4 de agosto de 2022].
 11. Quiñones M, Miguel M, Alexandria A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Madrid: Nutric Hosp. [Internet]. 2012 [Citado 1 de julio de 2022].
Disponible en:
http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n1/09_revision_08.pdf
 12. Cruzado D. Concentración Inhibitoria in vitro del *Minthostachys mollis* frente al *Streptococcus mutans* ATCC Tesis para optar el grado de Bachiller en Estomatología. [Internet].2018.[Citado el 23 de octubre del 2022].Disponible en:
https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/571/CruzadoDonato_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 13. Alvites Q .Estudio biológico y Fotoquímica del extracto alcohólico de *Minthostachys mollis* (Muña). Congreso Internacional de Biología - XIII Congreso Nacional de Biología- VII Simposium de educación en ciencias biológicas. Lima: Perú [Internet]. 2017 [Citado 1 de octubre de 2022]

14. Angeles C. Cinética del secado convectivo de hojas de *minthostachys mollis* (muña). Lima [Internet] 2019. [Citado el 1 de junio de 2022].
15. Meng D, Zhang P, Zhang L, Wang H, Ho C, Li S, Shahidi F, Zhao H. Detection of cellular redox reactions and antioxidant activity assays. *Journal of Functional Foods* [Internet]. 2017 [Citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2017.08.00815>.
16. Liguori I, Russo G, Curcio F, Bulli G, Aran L, Morte D. Oxidative stress, aging, and diseases. *Clin Interv Aging*. [Internet]. 2018 [Citado 18 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5927356/>
17. Diez L. Métodos analíticos para la determinación de antioxidantes en olivas Tesis. Madrid. Universidad Complutense [Internet]. 2018. [Citado 21 de junio de 2022]. Disponible en: <http://147.96.70.122/web/tfg/tfg/memoria/laura%20diez%20de%20la%20iglesia.pdf>
18. Hunyadi A. The mechanisms of action of antioxidants: From scavenging reactive oxygen/nitrogen species to redox signaling and the generation of bioactive secondary metabolites. *Med Res Rev*. [Internet]. 2019 [Citado 1 de junio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/med.21592>
19. Orué J. Efecto de la concentración sobre la capacidad antioxidante de la muña pulpa y semilla. Lima. Universidad Alas Peruanas. [Internet]. 2019 [Citado 29 de mayo de 2022]. Disponible en: http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/685/2/orue_vilca-Resumen.pdf
20. Lázaro C, Lázaro R. Determinación de ácido ascórbico, fenoles totales, capacidad antioxidante de *Corryocactus brevistylus* (Sancayo) y sensibilidad antibacteriana frente a *Escherichia coli* atcc 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC. [Internet]. 2019 [Citado 2 de junio de 2022]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17930?show=full>
21. Rojas T, Fuentes C, Contreras E, Gómez S, Muñoz A. Extracción asistida por ultrasonido de compuestos fenólicos *Minthostachys mollis* (muña). *Rev Soc Química Perú*. [Internet]. 2019 [citado 1 de mayo de 2022]. Disponible

en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810634X20190002000122

22. Lacerda L, Veras M, Melo L. Health promoting and sensory properties of phenolic compounds in food. *Rev. Ceres*. [Internet]. 2014 [Citado 11 de julio de 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737X201461000002>
23. Martínez I, Periago M. Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. *Rev. Inv Cien Tecn Alim* [Internet]. 2022 [Citado 22 de junio de 2022]. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222000000100001
24. Gutierrez W. Evaluación de los compuestos fenólicos del extracto de las hojas de Muña (*Mintostachys spicata*) en el queso tipo paria. *Univ Nac del Altiplano* [Internet]. 2017.[Citado 16 de julio de 2021]Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8818/Gutierrez_Condori_Wilmar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
25. Cartaya O, Reynaldo I . Flavonoides Características químicas y aplicaciones Cultivos Tropicales, *Rev. Inv Cien Tecn Alim* [Internet]. 2022 [Citado 20 de julio de 2022].Disponible en : <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215009001.pdf>
26. Flieger J, Flieger M. The Method on Tracking the Antioxidant Activity of Pure Antioxidants and Goutweed *Aegopodium podagraria* L. Hydroalcoholic Extracts. *Molecules* [Internet]. 2020 [Citado 28 de junio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules25246005>
27. Alvarez E, Vietti F, Obregón H, Atoche W, Huayta F. “Global Partner ships for Development and Engineering Education” on 15th International Multi Conference for Engineering, Education, and Technology (LACCEI). [Internet] 2017. [Citado 21 de febrero de 2020]. pag.99. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017>
28. Nizama T. Contenido de compuestos carotenoides y determinación de la capacidad antioxidante in vitro de *Physalis peruviana*“aguaymanto”. Universidad César Vallejo[Internet].2019[Citado 12 de julio de 2022]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/36209/nizama_mt.pdf?s

- equence=3 &isAllowed=y
29. Nossa D, Talero Y, Rozo W. Determinación del contenido de polifenoles y actividad antioxidante de los extractos polares de comfrey. Rev Cub Plan Ministerio de Agricultura. Ley Forestal y de Fauna Silvestre LEY N° 29763. Perú [Internet]. 2016 [Citado 14 de julio de 2021]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wpcontent/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29763>.
 30. Matos A, Paredes J, González L. Determinación de la Capacidad Antioxidante de los Compuestos Fenólicos del .Rev. Inv Cien Tecn Alim [Internet]. 2018. [Citado 21 de junio de 2020]. Disponible en: https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_alimentos/article/view/821
 31. Cañiguera S. Ithe Cactus Family. Portland: Timber Press; [Internet]. 2021 [Citado 21 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/cactus-family/oclc/4465097431>
 32. Béjar E. Efecto antioxidante del extracto hidroalcohólico de hojas de Jungia Paniculada A. Gray matico serrano un modelo de daño gástrico en ratas incluido por etanol 70%.Tecn Alim [Internet]. 2022 [Citado 20 de junio de 2022].Disponible en : https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877335/efecto-antioxidante-del-extracto- hidroalcoholico-de-hojas-de-ju_9HEmKqP.pdf
 33. Dewanto V, Adom K, Hair R. Thermal Processing Enhances the Nutritional Value of Tomatoes by increasing Total Antioxidant Activity .J Agric Food chem.[Internet]2021. [Citado 20 de agosto de 2021].Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/221.5980.12970/74>
 34. Gonzales E, Peralta C. Fenoles totales y actividad antioxidante del extracto etanólico de dos ecotipos arequipeños de ligaria [Internet]. 2021. [Citado 25 de agosto de 2021].Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/474>
 35. Snijman P, Swanevelder S, Joubert E, Green I, Gelderblom W. The antimutagenic activity of the major flavonoids of rooibos *Aspalathus linearis*: some dose–response effects on mutagen activation–flavonoid interactions. Mutation Research[Internet].2021 . [Citado 25 de agosto de 2021].

36. Ministerio de Agricultura. Ley Forestal y de Fauna Silvestre LEY N° 29763. Perú. [Internet].2022 [Citado 30 de junio de2022]. Disponible en: http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaah/normas/3_normas_ambientales_transversales/8.%20ley%20n%c2%b0%2029763.pd
37. Proestos C, Sereli D, Komaitis M. Determination of phenolic compounds in aromatic plants by RP-HPLC and GC-MS. Food Chemistry[Internet].2016[Citado 28 de junio de2022].
38. Wojdylo A, Oszmianski J, Czemerys R. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. Food Chemistry[Internet].2016[Citado 28 de junio de 2022].
39. Marquez Y. Identificación de los compuestos fenólicos antioxidantes de la inca muña (*Clinopodium bolivianum*) (Benth. Kuntze). Tecn Alim [Internet]. 2022 [Citado 10 de junio de 2022].Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/598>
40. Luximon A, Ramma A, Neergheen V, Bahorunt T, Crozier A, Zbarsy V, Datla K, Dexter. D, Auroma O. Evaluación de la composición polifenólica de los extractos orgánicos de tés negros de Mauricio un posible contribuyente a sus funciones antioxidantes. Biofactores. [Internet].2016[Citado 28 de setiembre de 2022].
41. Aparcana A, Villarrea I. Evaluación de la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos del fruto de *Physalis peruviana* aguaymanto de diferentes lugares geográficos del Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [Internet].2014[Citado 28 de octubre de 2022].Disponible en:https://redib.org/Record/oai_articulo_polifenoles-totales-y-capacidad-antioxidante-en-c%C3%A1scara-y-hojas-de-doce-c%C3%ADtricos
42. Ordoñez E, Reategui D, Villanueva J. Contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante e hidroalcohólico *minthostachys mollis* muña de hojas [Internet].2014.[Citado el 28 de octubre de 2021]Disponible en: <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/715?show=full>
43. Skerget M, Kotnik P, Hadolin M, Hras, A.R, Simonic M, Knez Z. Fenoles proantocianidinas, flavonas y flavonoles en algunos materiales vegetales y sus actividades antioxidantes. Química de los alimentos. Referencias - Scientific Research Publishing [Internet].2018. [Citado el 21 de noviembre de

2022].

Disponibile

en:[https://www.scirp.org/\(S\(oyulxb452alnt1aej1nfow45\)\)/reference/referenc
espapers.aspx?referenceid=255941](https://www.scirp.org/(S(oyulxb452alnt1aej1nfow45))/reference/referenc
espapers.aspx?referenceid=255941)

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Tipo de variable
Actividad Antioxidante	Capacidad de un componente de detener la oxidación de una sustancia	Medición de la capacidad de reducir la oxidación por el procedimiento DPPH. Medida del grado antioxidante con el espectrofotómetro	IC50 cincuenta por ciento de la concentración que inhibe el radical libre del DPPH/100g de hoja de muña	Cuantitativa de razón
Compuestos fenólicos	Conjunto de moléculas que producen las plantas pueden ser ácidos fenólicos y polímeros complejos cómo los taninos condensados y los lagninos.	Los fenoles se midieron utilizando el método de FC La determinación de fenoles se realizó mediante FC= la técnica de Folin-Ciocalteau,	A/B Donde A=mg de equivalente de ácido gálico B=100 gramos de hojas.	Cuantitativa, de razón.

ANEXO 2. Ficha de recolección de datos – Determinación de capacidad antioxidante de hojas frescas en el Extracto hidroalcohólico de *Minthostachys mollis*.

N° de muestra	DETERMINACIÓN DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE		
	Concentración	Absorbancia	% Inhibición
1	50	0.577	7.38
2	75	0.555	10.86
3	150	0.531	14.82
4	300	0.459	26.38
5	450	0.348	44.19
6	600	0.249	60.09
7	750	0.201	67.74
8	900	0.107	82.77

ANEXO 3. Ficha de recolección de datos – Determinación de capacidad antioxidante de hojas secas en el Extracto hidroalcohólico de *Minthostachys mollis*

N° de muestra	DETERMINACIÓN DE ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE		
	Concentración	Absorbancia	% Inhibición
1	50	1.9	3.14
2	75	1.8	7.47
3	150	1.8	9.01
4	300	1.73	13.20
5	450	1.59	19.98
6	600	1.4	27.34
7	750	1.3	33.20
8	900	1.2	38.90

ANEXO 4. Instrumento para recolección de datos en la determinación de compuestos fenólicos en hojas frescas

No	Cantidad de compuestos fenólicos			
	Valores medidos de las absorbancias	Concentración de Compuestos fenólicos diluido 1:5 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Concentración de compuestos fenólicos en el extracto concentrado en 5ml	Concentración en mg/100 g de hoja de muña (Concentración de compuestos fenólicos del extracto)
EX1	1.030	333.61	1668.06	166806.45
EX1	1.029	333.29	1666.45	166645.16
EX1	1.063	344.26	1721.29	172129.03
EX1	1.077	348.77	1743.87	174387.09
EX1	1.057	342.32	1711.61	171161.29
	Promedio	340.45	1702.25	170225.80
	SD	6.81	34.03	3403.19

ANEXO 5. Instrumento para recolección de datos en la determinación de compuestos fenólicos en hojas secas

No	Cantidad de compuestos fenólicos			
	Valores medidos de las absorbancias	Concentración de Compuestos fenólicos diluido 1:5 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	Concentración de compuestos fenólicos en el extracto concentrado en 5ml	Concentración en mg/100 g de hoja de muña (Concentración de compuestos fenólicos del extracto)
EX2	2,716	877,48	4387,42	438741,93
EX2	2,565	828,77	4143,87	414387,09
EX2	2,470	798,13	3990,64	399064,52
EX2	2,798	903,93	4519,68	451967,74
EX2	2,637	852,00	4260,00	426000,00
	Promedio	852,06	4260,32	426032,25
	SD	41,19	205,98	20597,66

ANEXO 6. Elaboración del extracto hidroalcohólico

ILUSTRACIÓN 1: Selección de Hojas de muña.



ILUSTRACIÓN 2: Desojado de Hojas de muña.



ILUSTRACIÓN 3: Selección de hojas de muña.



ILUSTRACIÓN 4: Dilución del alcohol



ILUSTRACIÓN 6: Dilución del alcohol a 80°.



ILUSTRACIÓN 7: Triturado de hojas de muña.



ILUSTRACIÓN 8: Extracto de hojas frescas y secas.



ANEXO 7. Determinación de compuestos fenólicos en hojas frescas y secas

Ilustración 9. Reacción inicial del reactivo Folin Ciocalteu



Ilustración 10. Reacción final del reactivo Folin Ciocalteu



Ilustración 11. Lectura en el espectrofotómetro Kytel Kv-1200



Ilustración 12. Reactivo de Folin Ciocalteu y carbonato de calcio



ANEXO 8. Determinación de la capacidad antioxidante en hojas frescas y secas

Ilustración 13. Reactivo de DPPH



Ilustración 14. Preparación de diluciones en diferentes concentraciones



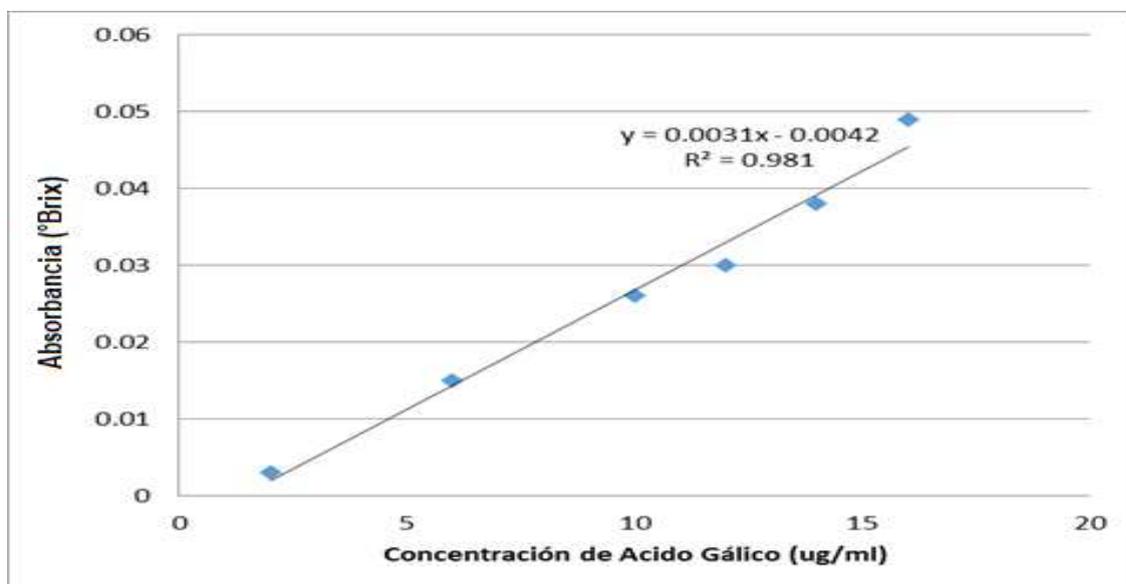
Ilustración 15. Extracto hidroalcoholico de la muña + solución de reactivo de DPPH



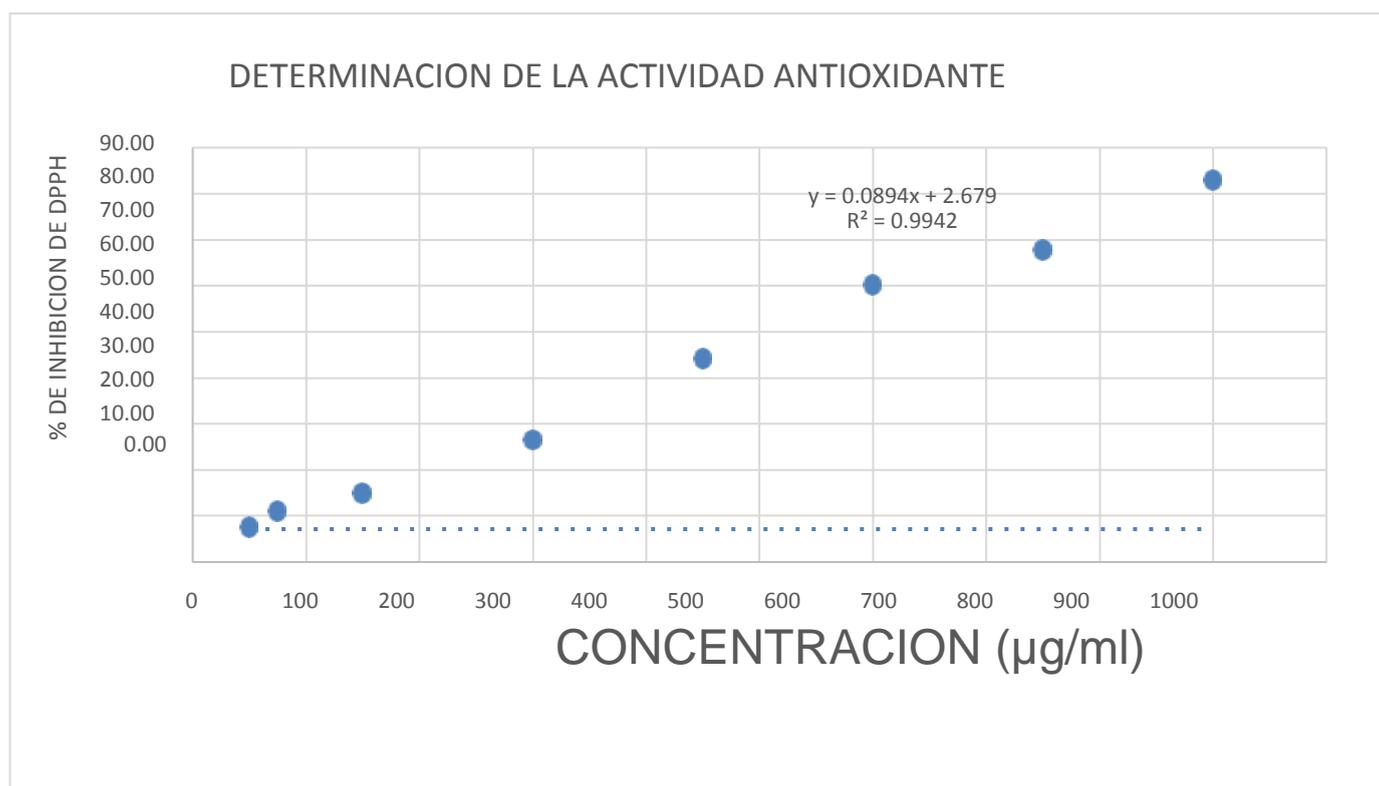
Ilustración 16. Extracto hidroalcoholico de muña + solución del reactivo DEDPPH 90 minutos después



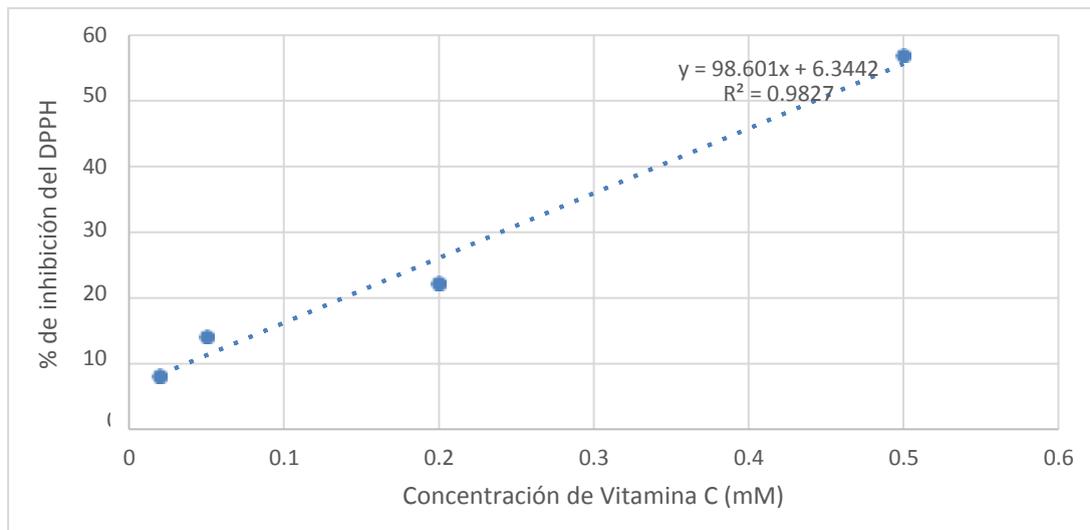
ANEXO 9: Curva de calibración de la concentración de ácido gálico vs absorbancias para la determinación de compuestos fenólicos del extracto hidroalcohólico de *Minthostachys mollis* (muña)



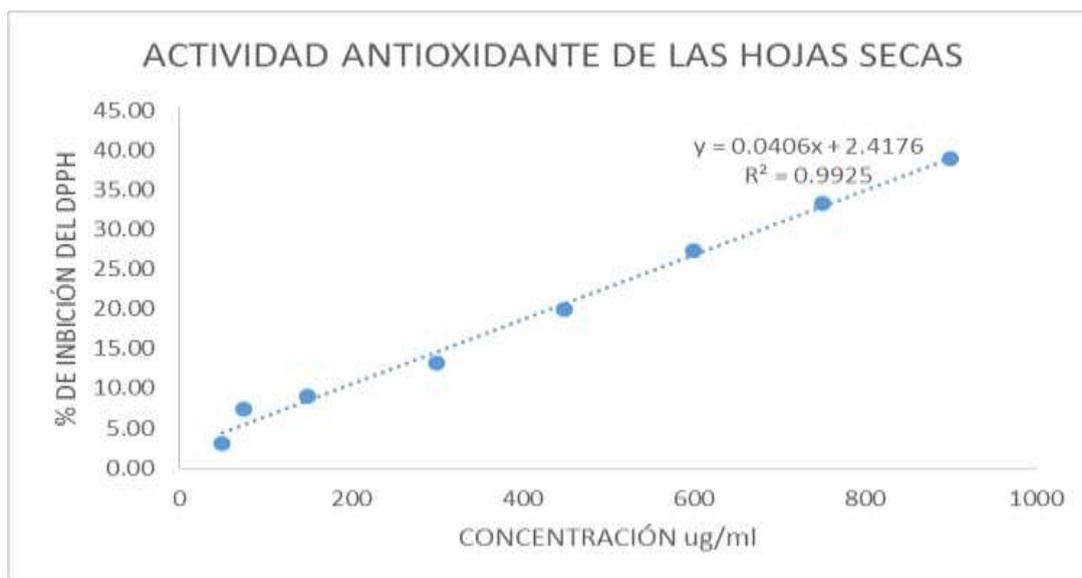
ANEXO 10. Curva de calibración de la actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de las hojas frescas de *Mynthostachys mollis*



ANEXO 11. Curva de efecto de vitamina c sobre DPPH



ANEXO 12: Curva de calibración del extracto hidroalcohólico de hojas secas de *Mynthostachys mollis*.



Anexo 13. Determinación de compuestos fenólicos totales, flavonoles y flavonas y capacidad antioxidante de la muña

Especie	Fenólicos totales ^a	Flavonoles y flavonas ^b	Capacidad antioxidante ^c
Muña	(92.7 ± 1.2) [*]	(15.0 ± 0.8) ^x	(868.0 ± 24.2) [*]
Inca	(91.8 ± 8.3) [*]	(16.0 ± 0.7) [*]	(1004.1 ± 36.7) [*]

Muña



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JORGE LUIS DIAZ ORTEGA, docente de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD de la escuela profesional de NUTRICIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE MINTHOSTACHYS MOLLIS (MUÑA)", cuyos autores son ESPINOZA SALCEDO LEYDY NATALY, GARCIA CABANILLAS SARITA VANESSA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 25 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JORGE LUIS DIAZ ORTEGA DNI: 18134283 ORCID: 0000-0002-6154-8913	Firmado electrónicamente por: DIAZO el 05-12-2022 10:00:24

Código documento Trilce: TRI - 0454332