



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y  
BIOQUÍMICA**

**CONTENIDO DE POLIFENOLES DEL EXTRACTO  
METANOLICO DE LAS HOJAS DE *Chenopodium album*  
L (Cenizo)**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN FARMACIA Y  
BIOQUIMICA**

**AUTOR**

ESTRADA CARBONELL, ELMER GUSTAVO  
ORCID: 0000-0003-4917-2068

**ASESOR**

ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA  
ORCID: 0000-0003-2547-9831

**CHIMBOTE – PERÚ  
2020**

## **TITULO**

### **1. CONTENIDO DE POLIFENOLES DEL EXTRACTO METANOLICO DE LAS HOJAS DE *Chenopodium album* L (Cenizo)**

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

ESTRADA CARBONELL, ELMER GUSTAVO

ORCID: 0000-0003-4917-2068

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú

### **ASESOR**

ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA

ORCID: 0000-0003-2547-9831

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de La  
Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica,  
Chimbote, Perú

### **JURADO**

DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

ORCID: 0000-0002-6154-8913

RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

ORCID: 0000-0002-2809-709X RODAS

TRUJILLO, KAREM

ORCID: 0000-0002-8873-8725

### **3. FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

---

Dr. Q.F Díaz Ortega, Jorge Luis  
Presidente

---

M.gtr Q.F Ramírez Romero, Teodoro Walter  
Miembro

---

M.gtr Q.F Rodas Trujillo, Karem  
Miembro

---

M.gtr Q.F Zevallos Escobar, Liz Elva  
Asesora

## RESUMEN

Cuando se trata de medicina natural, el Perú y el mundo se ha utilizado a las plantas desde la antigüedad para tratar, prevenir y combatir ciertas enfermedades. *Chenopodium album* L (cenizo) es conocido como maleza que crece en suelos baldíos se encuentra en el distrito de Santa departamento de Ancash. El objetivo del estudio fue determinar el contenido de polifenoles en hojas de *Chenopodium album* L (cenizo). La investigación que se realizó fue una extracción exhaustiva de las hojas de *Chenopodium album* L (cenizo) el método que se realizó fue el “Folin-ciocalteu” para determinar el contenido de polifenoles. Los resultados muestran que la cantidad encontrada fue de  $21.88 \pm 0.09$  mg de catequina/g de hojas secas. La especie *Chenopodium album* L presenta un alto contenido de polifenoles.

**Palabras claves:** Polifenoles, Folin-Ciocalteu, cenizo.

## ABSTRACT

When it comes to natural medicine, Peru and the world have used plants since ancient times to treat, prevent and combat certain diseases. *Chenopodium album L* (ash) is known as a weed that grows on vacant soils. It is found in the district of Santa Ancash department. The objective of the study was to determine the content of polyphenols in *Chenopodium album L* (ash) leaves. The investigation that was carried out was an exhaustive extraction of the leaves of *Chenopodium album L* (ash). The method that was carried out was the “Folin-ciocalteu” to determine the content of polyphenols. The results show that the amount found was  $21.88 \pm 0.09$  mg of catechin / g of dry leaves. The *Chenopodium album L* species has a high content of polyphenols.

**Key words:** Polyphenols, Folin-Ciocalteu, ash.

## CONTENIDO

1. Título	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Resumen	v
5. Abstract	vi
6. Contenido	vii
7. Índice de gráficos y tablas	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
III. HIPÓTESIS	9
IV. METODOLOGÍA	10
4.1. Diseño de la investigación	10
4.2. Población y muestra	10
4.3. Extracción exhaustiva de <i>Chenopodium album</i> L (metanólico al 80%)	10
4.4. Determinación de polifenoles totales mediante el método de Folin Ciocalteu	11
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores	11
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
4.7. Plan de análisis	12
4.8. Matriz de consistencia	13
4.9 Principios éticos	14
V. RESULTADO	15
5.1 Resultados	15
5.2 Análisis de resultados	16
V. CONCLUSIONES	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
ANEXOS	23

## INDICE DE CUADROS Y GRAFICO

<b>Tabla 1:</b> Promedio y desviación estándar del contenido de polifenoles totales expresados en mg de catequina eq /g de muestra seca del extracto metanolico de las hojas de <i>Chenopodium album</i> L_____	15
<b>Anexo 1: Grafico 1:</b> Curva de calibración Polifenoles Totales_____	23
<b>Anexo 2:</b> Fotografía de la planta <i>Chenopodium album</i> L_____	24
<b>Anexo 3:</b> Recolección de la planta <i>Chenopodium album</i> L_____	24
<b>Anexo 4:</b> Molienda de las hojas de <i>Chenopodium album</i> L_____	25
<b>Anexo 5:</b> Muestra triturada de las hojas de <i>Chenopodium album</i> L_____	25
<b>Anexo 6:</b> Obtención del extracto metanolico_____	26
<b>Anexo 7:</b> Cuantificación de polifenoles_____	26



## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación proviene de la línea de plantas medicinales de uso terapéutico muy valiosa para la escuela profesional de farmacia y bioquímica de la universidad católica los ángeles de Chimbote.

La medicina tradicional en los últimos años generó un interés muy grande en la industria farmacéutica, pero países no desarrollados no tienen la oportunidad de trabajar en la investigación de estos productos naturales que pueden ser más económicos y más fáciles para el alcance de las personas de bajos recursos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), son casi cuatro mil millones, 80% de la población en el mundo utiliza a las plantas como su remedio terapéutico. (1)

Se refiere que en el Perú hay más de 20.000 especies vegetales (casi el 10% de plantas que hay en el mundo) y que un poco más de 1000 plantas son usadas en la medicina. Con el pasar de los años los pobladores de zonas rurales han logrado encontrar de una u otra manera plantas con efectos medicinales mejorando las aplicaciones y conocimientos de estas. El principal factor que ha provocado el incremento del consumo de plantas medicinales en el Perú, posiblemente se deba a la progresiva migración de habitantes de la zona andina a las ciudades, trascendiendo el uso de estas plantas entre la población urbana (2)

La planta medicinal *Chenopodium album* L (cenizo). Pertenece a la familia *Amaranthaceae*. Mayormente conocido como cenizo, sabi hostozuria, ollabelarra, se dicen que son ricas en flavonoides y glucósidos, también contiene terpenoides y ácidos fenólicos, la parte más utilizada son sus hojas que son ricas en carotenoides,

se informa que *Chenopodium album* L (cenizo) poseen numerosas propiedades medicinales utilizadas en medicina herbaria. (3)

Los radicales libres son moléculas inestables que pierden un electrón y necesitan urgentemente de otro electrón, estos radicales libres producen envejecimiento, enfermedades neurodegenerativas, enfermedades cardiovasculares, es por ello que se utilizan los antioxidantes que son de gran beneficio en la salud debido a que actúan como fuente de hidrogeno y se oxida protegiéndonos de esta manera de los radicales libres. (4)

La gran capacidad de los polifenoles es que actúa en diferentes enzimas de esta manera por medios de mecanismo de señalización y de varios procesos celulares por medio de sus características físicas químicas produce diferentes reacciones metabólicas celulares en ellos se encuentra sus propiedades antioxidantes que son muy beneficiosas para la salud. (5)

## **1.1.OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación pretende:

### **1.1.1. OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar el contenido de polifenoles de las hojas de *Chenopodium album* L. (Cenizo)

### **1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO:**

- Determinar el contenido de polifenoles en hojas de *Chenopodium album* L. (Cenizo) mediante el método de Folin–Ciocalteu.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. ANTECEDENTES

Según Amodeo A. et al en el año 2019 realizaron una investigación donde evaluó *Chenopodium album L.* y *Sisymbrium officinale (L.) Scop*: contenido fitoquímico y potencial in vitro antioxidante y antiinflamatorio. Objetivo: Evaluar los contenidos fenólicos totales y flavonoides totales de los extractos crudos de C. album y S. officinale. Metodología: Para determinar el contenido fenólico total agregaron por cada muestra (2 mg / ml en acetona / MeOH / H<sub>2</sub>O / ácido fórmico, 40: 40: 20: 0,1) y le añadieron a 1 ml de reactivo de Folin-Ciocalteu y 1 ml de 7,5% w / v carbonato de sodio. La absorbancia se midió después de dos horas a 726 nm. Resultados: *Chenopodium album L* mostró la siguiente cantidad  $12.8 \pm 1.6$  mg / g de ácido clorogenico. (6)

Sánchez A. en el año 2019 realizó una investigación donde evaluó el efecto del desarrollo fenológico en la composición proximal y capacidad antioxidante en las hojas de quinua *Chenopodium quinoa* (quinua), con el objetivo de determinar el periodo óptimo de corte para su consumo como hoja fresca en cuatro variedades: Blanca Junín, Pasankalla, Salcedo y Blanca Criolla). Se realizó una extracción de los componentes fenólicos con metanol, después de separarlo por centrifugación, el sobrenadante se le hace reaccionar con el reactivo de Folin-Ciocalteu y carbonato de sodio. Se determinó espectrofotométricamente a una absorbancia de 765 nm en base a una recta patrón de ácido gálico. El valor obtenido del contenido de compuestos fenólicos en las hojas de quinua de la variedad Pasankalla ( $81,21 \pm 1,67$  mg AGE/ g bs) recolectados en el segundo periodo (fase de ramificación), en

las hojas de Aliso ( $72,3 \pm 1,8$  mg AGE/ g bs), Chupasangre ( $65,8 \pm 0.7$  mg AGE/ g bs), Pachasalvia ( $61,2 \pm 0.7$  mg AGE/ g bs) e Inca muña ( $56,8 \pm 0.4$  mg AGE/ g bs).(7)

Por otro lado, Zúñiga D, en el año 2018 realizó una investigación donde su objetivo fue Determinar la influencia de factores abióticos y fenología en el contenido polifenólico total con actividad antioxidante y concentración de antinutrientes de hojas de *Chenopodium quinoa Willd* (quinua) de la variedad INIAP-TUNKAHUAN. Tomo las muestras de hojas provenientes de dos zonas de cultivo, parroquia Cutuglahua perteneciente a Pichincha y de la comunidad Pulucate-Sangolqui ubicada en Chimborazo, el muestreo consistió en recolectar hojas en tres etapas fenológicas comprendidas a los 40, 60 y 80 días. Las muestras fueron liofilizadas para asegurar su estabilidad y homogeneidad, posterior a ello se analizó el contenido de compuestos activos, involucrando a polifenoles, flavonoides y carotenoides, Las muestras pertenecientes a la parroquia Cutuglahua de Pichincha obtuvieron mayores concentraciones para polifenoles en las hojas que se recolectaron a los 60 días dando como resultados  $6684.70 \pm 108.16$  mg ácido clorogénico de hoja seca. (8)

De acuerdo con Vázquez V.et al. En el 2019 realizaron un estudio para determinar el valor nutrimental de las hojas de *Chenopodium quinoa Willd* (quinua). Para cada prueba, se utilizaron hojas de quinua secas y en polvo, determinando los siguientes parámetros: polifenoles totales, flavonoides totales, proteínas, carbohidratos, azúcares reductores, contenido de agua, contenido de cenizas y fibra cruda, y los flavonoides se determinaron por HPLC. Los resultados obtenidos para los polifenoles fueron  $131.8 \pm 10.3$  mg 100 g<sup>-1</sup> y  $62.07 \pm 5.1$  mg

100 g-1 para flavonoides, y los compuestos principales fueron ácido gálico, kaempferol y catequina. Según el perfil nutrimental y el contenido de polifenoles y flavonoides totales, las hojas de quinoa pueden considerarse una alternativa para el consumo humano porque ofrecen un potencial interesante en nutrientes y capacidad antioxidante, lo cual actualmente representa un requisito dietético. (9)

## **2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1. GENERO *Chenopodium***

El género *Chenopodium* es un género que se le hallado una aplicación dentro de la medicina folklórica, estas especies muestran sus respectivas actividades, a continuación, le presentamos el modo de uso y el lugar donde la utilizan:

El quintonil *Amaranthus spp* localizadas en muchas ciudades de México donde se utiliza mucho por su efecto antioxidante y su gran contenido de hierro, proteínas, lisina, zinc. (10)

La planta *Chenopodium ambrosioides* con el nombre común (paico) es de origen americano, exactamente de centro América. En sus frutos se ha encontrado metabolitos secundarios como kaempferol, isoramnetina, quercetina y flavonolglucósidos. Esta planta se conoce por sus efectos antihelmínticos especialmente en tenía y otros parásitos. (11)

La especie vegetal *Chenopodium* por su especie *giganteum* se encontró en Valparaíso Chile donde se usa por su efecto antioxidante y su alto poder nutricional, la especie se cultiva en diversos países de Europa, China y otras zonas de Asia. (12)

## 2.2.2. CLASIFICACIÓN TAXONOMIA

- **Clase:** Equisetopsida C. Agardh
- **Subclase:** Magnoliidae Novák ex Takht.
- **Superorden:** Caryophyllanae Takht.
- **Orden:** Caryophyllales Juss. ex Bercht. & J. Presl
- **Familia:** *Amaranthaceae* Juss.
- **Género:** *Chenopodium* L.
- **Especie:** *Chenopodium album* L (13)

Planta herbácea, desde los 20 cm a 2 m de altura. Tallo: erguido, grueso, acanalado, a veces de color purpura, muy ramificado desde la base. Lignificado en las partes inferior. Primer par de hojas ovalado triangulares, margen liso o con dientes más o menos insinuados, alternas; las siguientes de forma muy favorable, enteras o dentadas pecioladas, de 4 a 15 cm de largo. Flores pequeñas y verdosas. Distribución y hábitat en general se presenta en lugares como África, Australasia, América del Norte, y Oceanía, y actualmente se produce en aproximadamente todos los suelos ricos en nitrógeno, fundamentalmente en terrenos baldíos. (3)

## 2.2.3. COMPUESTOS FENOLICOS

Se originan principalmente en las plantas, que los sintetizan en gran cantidad, como producto de su asimilación secundario. Entre sus funciones se destacan su trascendencia para defenderse ante situaciones de estrés y estímulos diversos. Existen varias clases y subclases de polifenoles que se definen en rango del signo de anillos fenólicos que poseen y de los elementos estructurales que presentan estos anillos. Los principales grupos de polifenoles son: Flavonoides, ácidos fenólicos (derivados del ácido hidroxibenzoico o hidroxicinamico), alcoholes fenólicos. (14)

#### **2.2.4. FLAVONOIDES**

El nombre que deriva del latín “flavus”, cuyo significado es “amarillo”, constituyen la subclase de polifenoles más abundante dentro del reino vegetal. Los flavonoides son compuestos de bajo peso molecular que comparten un esqueleto común difenilpirano (C6-C3-C6), compuesto por dos anillos fenilo (A y B) ligados a través de un nexo C de pirano heterocíclico. Todos los flavonoides son estructuras hidroxiladas en sus anillos aromáticos, y son por lo tanto estructuras polifenolicas. Los principales subgrupos de compuestos flavonoides son: flavanoles, flavonoles, flavonas, isoflavonas y antocianidinas (15)

#### **2.2.5. POLIFENOLES**

son específicos de determinados alimentos (flavanonas en cítricos, isoflavonas en soja). Otros, como la quercetina, se pueden encontrar en un gran número de plantas (frutas, vegetales, cereales, leguminosas, te, vino, etc.). Generalmente, los alimentos contienen una mezcla compleja de polifenoles. Además, numerosos factores medioambientales como la luz, el grado de madurez o el grado de conservación, pueden aturdir a la extensión integral de polifenoles. El clima (exposición al sol, precipitaciones, etc.) o factores agronómicos (diferentes tipos de cultivos, extracción de fruta por el árbol, etc.) juegan un papel fundamental. La relación a la luz es, en particular, uno de los principales condicionantes para contar la superficie del universalismo de los polifenoles. (16)

### **2.2.6. CATEQUINA**

Está compuesto por flavan-3-ol. Se le da el nombre de catequina debido a que es derivado del árbol de la mimosa por su nombre científico *cassia catechu*, también presenta en su estructura química heterociclo 2-enilbenzopirano como su estructura química básica y un grupo hidroxilo o galato en la posición 3. (17)

### **2.2.7. ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LOS COMPUESTOS FENÓLICO**

Como antioxidantes, los polifenoles pueden proteger las células contra el daño oxidativo y por lo tanto limitar el riesgo de varias enfermedades degenerativas asociadas al estrés oxidativo causado por los radicales libres. El estrés oxidativo se define comúnmente como el desequilibrio entre las especies oxidantes y reductoras a altitud celular en un organismo. Un acrecentamiento en la ingesta de antioxidantes fenólicos naturales se correlaciona con una reducción de las enfermedades coronarias. Dietas ricas en compuestos fenólicos se asocian con mayor futuro de vida. Estas propiedades incluyen influencia anticancerígena, antiviral, antiinflamatoria, avíos sobre la debilidad capilar; y maestría para inhibirla. Sus propiedades conocidas incluyen la captura de radicales libres, fuerte actividad antioxidante, inhibición de las enzimas hidrolíticas y oxidativas (fosfolipasa A2, cicloxigenasa, lipoxigenasa) y acción antiinflamatoria (18)



### **2.2.8. FOLIN CIOCALTEU**

El reactivo de Folin Ciocalteu (FCR) o reactivo de Folin Denis es una mezcla de fosfomolibdato y fosfotungstato, usado para la determinación de antioxidantes fenólicos y polifenólicos. Funciona midiendo la cantidad de sustancia analizada que se necesita para inhibir la oxidación del reactivo, este reactivo es de color amarillo en el cual oxidando los fenolatos para dar una coloración azul, los fenoles se oxidan rápidamente en medio básico. (19)

## **III. HIPÓTESIS**

- Hipótesis Implícita

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Diseño de la investigación**

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo descriptivo con un nivel de enfoque cuantitativo.

### **4.2. Población y muestra**

La especie vegetal fue recolectada a las afueras del Distrito de Santa, provincia del Santa, departamento de Ancash, en optimo estado vegetativo durante el mes de octubre del 2019. El estudio se realizó con un aproximado de 10 gr de hojas de *Chenopodium album L* (cenizo), estas fueron secadas en estufa a 40° C, posteriormente pulverizadas en un Molino de cuchillas y almacenadas hasta la fecha del ensayo.

### **4.3.Extracción exhaustiva de *Chenopodium album L* (metanólico al 80%)**

Se realizó la extracción exhaustiva, primero se pesó 0.25 mg de hojas secas de *Chenopodium album L* (cenizo) se añaden 10mL del solvente (metanol al 80% + ácido fórmico al 0,1%) en cada tubo de ensayo Falcón. Los tubos se envuelve con una capa de aluminio ya que los polifenoles son fotosensibles, luego se coloca magnetos para facilitar la homogenización y se coloca sobre el agitador magnético durante 30 minutos, después se centrifuga a 6000 rpm (revoluciones) durante 5 minutos, se separa el sobrenadante y se coloca en una fiola de 50 mL (envuelto con una capa de aluminio), este proceso de extracción se realiza 4 veces, finalmente se lleva a volumen con el solvente y se guarda en congelador hasta el momento del análisis respectivo (20)

#### 4.4. Determinación de polifenoles totales mediante el método de Folin Ciocalteu

Se agregó 2,5 ml de agua destilada en una fiola de 10 mL, después se adicionó el estándar de catequina a concentraciones de 0.5; 1; 2.5; 5; 7.5 y 10 ppm (mg/L) para obtener la curva de calibración, a las demás fiolas se adicionó 50 µL de extracto metanólico al 80% Posteriormente se agregó 500 µL de Folin Ciocalteu y se dejó en reposo y oscuridad por 5 min. Transcurrido el tiempo establecido se agregó 2 mL de carbonato de sodio 10%, posteriormente se aforó con agua destilada e inmediatamente se llevó a oscuridad por 90 minutos, Finalmente se realizó la lectura en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 700 nanómetros. (20)

#### 4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>
Concentración de los polifenoles de las hojas de <i>chenopodium album</i> L (cenizo)	Es un grupo que comparten la característica de tener en su estructura grupos bencénico que son sustituidos por funciones hidroxílicas	Se trabajó con el reactivo Folín Ciocalteu según valores de absorbancia medida en el espectrofotómetro UV/VIS.	mg catequina equivalente/g de hoja seca

#### **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se evaluó tomando como dato el valor de absorbancia medida en el espectrofotómetro y observación directa. Los datos que se obtuvieron fueron registrados en fichas de acumulación de datos.

#### **4.7. Plan de análisis**

Los resultados se presentaron con datos de medida de tendencia central: promedio, desviación estándar, en Microsoft Excel. Regresión lineal para la calibración del patrón.

#### 4.8. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	TIPO DE INVESTIGACIÓN	METODOLOGIA
CONTENIDO DE POLIFENOLES DEL EXTRACTO METANOLICO DE LAS HOJAS DE <i>Chenopodium album</i> L (CENIZO)	¿CUÁL ES LA CANTIDAD DE POLIFENOLES EN LAS HOJAS DE <i>Chenopodium album</i> L (CENIZO)?	<p><b>Objetivo general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el contenido de polifenoles de las hojas de <i>Chenopodium album</i> L (cenizo)</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el contenido de polifenoles en hojas de <i>Chenopodium album</i> L (cenizo). mediante el método de Folin –Ciocalteu.</li> </ul>	Implícita	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Concentración de Polifenoles de hojas de <i>Chenopodium album</i> L (cenizo)</li> <li>- Extracto de Hojas de <i>Chenopodium album</i> L (cenizo)</li> </ul>	Descriptivo	<p>Diseño de Investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación de polifenoles totales según el método de Folin-Ciocalteu</li> </ul>

#### **4.9 Principios éticos**

Teniendo en cuenta la Declaración de Helsinki, Se incentiva a la recuperación del conocimiento tradicional acerca de la utilización de plantas medicinales para que su legado cultural permanezca, para registrar información importante, relevante y evidenciar de manera científica los beneficios terapéuticos que proporcionan, ello será de gran utilidad para la producción de nuevos medicamentos y otros beneficios para la sociedad.

## V. RESULTADO

### 5.1 Resultados

**Tabla 1:** Promedio y desviación estándar del contenido de polifenoles totales expresados en mg de catequina eq /g de muestra seca del extracto metanolico de las hojas de *Chenopodium album L.*

<b>Muestra</b>	<b>Partes de la planta</b>	<b>Tipo de extracto</b>	<b>Polifenoles totales (mg de catequina eq./g de muestra seca )</b>
<i>Chenopodium album L</i>	Hojas	Exhaustiva (Metanol 80%)	21.88 ±0.09

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

## 5.2 Análisis de resultados

En la **Tabla N° 1** se muestran los resultados de la evaluación del contenido de polifenoles del extracto metanólico de las hojas de *Chenopodium album L*, cenizo, según el método de folin-ciocalteu, siendo  $21.88 \pm 0.09$  mg de catequina eq/g muestra seca.

Amodeo A. et al. (6) realizaron un estudio con una metodología similar, obtuvieron el valor de  $12.8 \pm 1.6$  mg / g de ácido clorogénico muestra la cantidad de fenoles totales, siendo la rutina de glucósido el flavonoide principal encontrado. Siendo relevante mencionarlo, ya que se trata de una planta de la misma especie.

Por otro lado, Sánchez A, (7) realizó un similar estudio en la Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú, usando las hojas de *Chenopodium quinoa* (quinua) obteniendo un valor de  $81,21 \pm 1,67$  mg de ácido gálico eq/g muestra para determinar la cantidad de polifenoles totales, siendo un resultado muy alto de la planta del mismo género.

Asimismo, Zúñiga D (8) realizo un estudio del mismo género *Chenopodium quinoa Willd* (quinua) para contenido de polifenoles totales en dos ciudades diferentes del Ecuador. Las muestras pertenecientes a la parroquia Cutuglahua de Pichincha obtuvieron mayores concentraciones para polifenoles en las hojas que se recolectaron a los 60 días dando como resultado,  $6684.70 \pm 108.16$  mg ácido clorogénico eq/g muestra seca. Este dato es apreciable mencionarlo por tratarse del mismo género de la planta del presente estudio.



## V. CONCLUSIONES

- Las hojas de *Chenopodium album L (Cenizo)* tiene contenido de polifenoles in vitro.
- El extracto metanólico de las hojas de *Chenopodium album L (Cenizo)* mediante el método de Folin–Ciocalteu dio como resultado  $21.88 \pm 0.09$ mg de catequina eq. /g de hojas secas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Escalona L, Estrada A, et al. Uso tradicional de plantas medicinales por el adulto mayor en la comunidad serrana de Corralillo Arriba. Guisa, Granma. Rev cubana Plant Med [Internet]. 2015.[citado 2019 agosto 26]; 20(4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962015000400007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962015000400007&lng=es)
2. Heisler E, Schimith M, et al. Uso de plantas medicinales en el cuidado de la salud: la producción científica de tesis y disertaciones de enfermería brasileña. Enferm. glob. [Internet].2015[citado 2019 agosto 26]; 14(39): 390-403. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1695-61412015000300018&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412015000300018&lng=es).
3. Nowak, M. Dziki, U. et al. Potencial antioxidante y citotóxico de algunas especies de *Chenopodium* L. que crecen en Polonia. Rev. Ciencias biológicas. [Internet] 2016. [consultado 26 agosto 2019]; 23(1): pág. 15-23. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X15000182>
4. Orbegozo, N. Determinacion De Polifenoles Totales Y Evaluacion De La Actividad Antioxidante in Vitro, Del Extracto Seco De Los Rizomas Y Hojas De Valeriana Isoetifolia Killip. [Tesis] Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2018. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/8010>

5. Quiñones M., Miguel M., Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2012[citado 2019 Agosto27];27(1):7689 .Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112012000100009&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100009&lng=es).
6. Amodeo V, Marrelli M, Pontieri V, Cassano R, Trombino S, et al. *Chenopodium album* L. y *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.: contenido fitoquímico y potencial in vitro antioxidante y antiinflamatorio. *Rev. MDPI.* [Internet] 2019 [citado 2020 Mayo 20] ; 8( 11 ): 505 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6918386/>
7. Sánchez A. Composición químico proximal, minerales y capacidad antioxidante de hojas de cuatro variedades de quinua (*Chenopodium quinoa*) en diferentes etapas fenológicas. [Tesis de grado] Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria la Molina; 2019 [citado 2020 Mayo 19]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4273>
8. Zúñiga D. Influencia de factores abióticos y fenología en el contenido polifenólico total, con actividad antioxidante y concentración de antinutrientes de hojas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) de la variedad INIAP-TUNKAHUAN. [Tesis de grado] Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Químicas Carrera de Química Farmacéutica; 2018 [citado 2020 mayo 19]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16009>

9. Vásquez A, Pimentel V, Fuentes F, Diaz R. La hoja de quinoa como alternativa nutricional. *Cienc. Inv. Agr.* [Internet]. 2019 [citado 2020 Mayo 19]; 46 (2). 137-143. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0718-16202019000200137&lng=es&nrm=iso&fbclid=IwAR2Ghe7g6zbDYlvr6YNaig5is1eu2Zwdf2Moio3cukuD31yogzPaNE0fMG4](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-16202019000200137&lng=es&nrm=iso&fbclid=IwAR2Ghe7g6zbDYlvr6YNaig5is1eu2Zwdf2Moio3cukuD31yogzPaNE0fMG4)
10. Santiago Y, Hernández D, López U, Garrido H, Alatorre J , Monroy R. Importancia nutricional y actividad biológica de los compuestos bioactivos de quelites consumidos en México. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2019 [citado 2020 Mayo 20] ; 46( 5 ): 593-605. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182019000500593&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182019000500593&script=sci_arttext)
11. Beltrán E, Matute E, Andrade M, Montero D. Efecto de la Radiación UV-C en la Flora Nativa y Capacidad Antioxidante de la Mezcla para Té Compuesto por Toronjil, Ortiga, Perejil y Paico Provenientes de Cotacachi – Ecuador. *Rev Politéc.* [Internet] 2017 [citado 2020 mayo 20]; 39 (1) Disponible en: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1390-01292017000100019](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-01292017000100019)
12. Cordero Sebastián, Gálvez Francisca. *Chenopodium giganteum* D. Don (Chenopodiaceae), una nueva especie exótica para la flora vascular de Chile. *Gayana Bot.* [Internet]. 2018 [citado 2020 Mayo 20] ; 75( 1 ): 528-530. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-66432018000100528&script=sci\\_arttext&tlng=e](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-66432018000100528&script=sci_arttext&tlng=e)

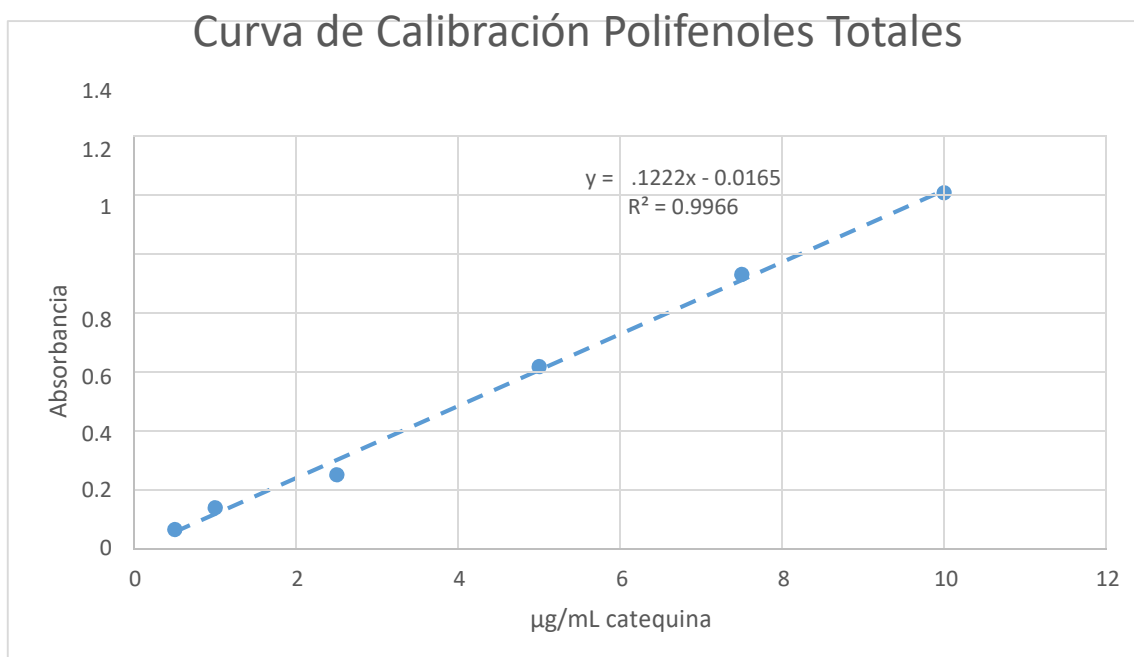
13. Senna, L. *Chenopodium* en la lista de especies de Flora do Brasil. Jardín Botánico de Río de Janeiro. [Internet]. 2015 [citado 2020 Mayo 20] Disponible en:  
<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB4312>
14. Solís M. Cuantificación de polifenoles totales en hoja de *Pulmonaria officinalis* [Tesis] Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote. 2017. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/185>
15. Villanueva J. Cuantificación de polifenoles totales en flor de *Senna Reticulata*. [Tesis] Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote. 2017. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/386>
16. Sáenz M. Rosales M. Rocha M. et al. Contenido fenólico y acción antioxidante de extractos de acículas de *Pinus cooperi*, *P. durangensis*, *P. engelmannii* y *P. teocote*. *Rev. Madera y bosques*, [Internet]2010. [citado 2019 octubre 3]:16(3), 37-48. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712010000300003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712010000300003)

17. Peñarrieta, J. Mauricio, Tejeda, Leslie, Mollinedo, Patricia, Vila, José L., Bravo, José A., Compuestos fenólicos y su presencia en alimentos. Revista Boliviana de Química [Internet]. 2014[citado 2020 mayo 12]; 31 (2): 68-81.disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426339682006>
  
18. Isla M. Cuantificación de polifenoles totales en hoja de Phyllanthus Niruri. [Tesis] Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote. 2017 Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/383>
  
19. Gálvez J. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles en las hojas de Ficus Carica (higo) [Tesis] Perú: Universidad católica los ángeles de Chimbote. 2016 Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/7937>

## ANEXOS

### Anexo 1

**Grafico 1:** Curva de calibración Polifenoles Totales.



**Fuente:** Datos de la investigación

**Anexo 2:** Fotografía de la planta *Chenopodium album* L.



**Anexo 3:** Recolección de la planta *Chenopodium album* L.





**Anexo 4:** Molienda de las hojas *Chenopodium album* L.



**Anexo 5:** Muestra triturada de las hojas de *Chenopodium album* L.



**Anexo 6:** obtención del extracto metanólico.



**Anexo 7:** Cuantificación de polifenoles

