



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Informe final de tesis** es:

Determinación de polifenoles totales, flavonoides y minerales del extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* "venadillo"

Presentado por:

TORRES VALENZUELA, VANESSA NOELIA

De la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**. El resultado obtenido es **8%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 27 de Junio de 2023

.....
Dra. JOSEFA BERTHA PARI OLARTE
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Farmacia y Bioquímica



Determinación de polifenoles totales, flavonoides y minerales del extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* "venadillo"

Línea de Investigación

Salud Pública y Conservación del medio Ambiente

INFORME FINAL DE TESIS

AUTOR:

BACH. VANESSA NOELIA TORRES VALENZUELA

Ica, Perú
2022

DEDICATORIA

A mi madre que ha sabido formarme con buenos valores y hábitos lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Felipe Surco Laos por brindarme el apoyo, soporte, paciencia y dedicación para guiarme y lograr realizar esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCION.....	10
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	12
1.2 Antecedentes de la investigación.....	12
1.3 Justificación e importancia de la investigación.....	15
1.4 Objetivo de la investigación.....	16
1.5 Marco Teórico.....	16
1.1.1. <i>Conyza bonariensis</i> (venadillo).....	17
1.1.2. Compuestos Polifenólicos.....	20
1.1.3. Flavonoides.....	21
1.1.4. Minerales.....	23
II.-ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	25
2.1 Tipo de investigación.....	25
2.2 Nivel de investigación.....	25
2.3 Diseño de investigación.....	25
2.4 Hipótesis y variables.....	26
2.4.1. Hipótesis general.....	26
2.4.2. Variable.....	26
2.5 Población, muestra y muestreo.....	28
2.6 Técnicas y procedimiento de recolección de muestras.....	28
2.7 Técnicas y procedimiento de muestras.....	29
2.7.1 Tratamiento de la muestra.....	29
2.7.2 Obtención de extracto.....	29
2.7.3 Tamizaje fitoquímico.....	29
2.7.4 Procedimiento de caracterización fisicoquímicas.....	30
2.7.5 Método de polifenoles totales.....	31
2.7.6 Determinación flavonoides.....	31
2.7.7 Minerales por absorción atómico.....	32
2.8 Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación.....	
2.9 Aspectos éticos.....	33

III.-RESULTADOS	34
IV.-DISCUSIÓN.....	42
V.- CONCLUSIONES	45
VI.- RECOMENDACIONES.....	46
VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
VIII.-ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caracterización físico química del extracto etanólico de las partes aéreas de la especie <i>Conyza bonariensis</i> .	34
Tabla 2: Metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de la especie <i>Conyza bonariensis</i> .	35
Tabla 3: Valores de las concentraciones estándares de ácido gálico para la determinación de Polifenoles totales.	36
Tabla 4: Lecturas de soluciones de extracto de la especie <i>Conyza bonariensis</i> para la determinación de Polifenoles totales.	37
Tabla 5: Valores de las concentraciones estándares de quercetina para la determinación de flavonoides.	38
Tabla 6: Lecturas de soluciones de extracto de la especie <i>Conyza bonariensis</i> para la determinación de flavonoides.	39
Tabla 7: Determinación de micronutrientes minerales en el extracto etanólico de extracto de la especie <i>Conyza bonariensis</i> .	40
Tabla 8: Determinación de metales pesados en el extracto etanólico de extracto de la especie <i>Conyza bonariensis</i> .	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Conyza bonariensis</i> .	19
Figura 2: Estructuras químicas de compuestos fenólico simple.	21
Figura 3: Estructura base de los flavonoides.	22
Figura 4: Estructura química general de las subfamilias de flavonoides.	23
Figura 5: Correlación entre concentración de ácido gálico y absorbancia.	36
Figura 6: Correlación entre concentración del extracto y el equivalente de ácido gálico	37
Figura 7 Correlación entre concentración de los estándares de quercetina y absorbancia	38
Figura 8 Correlación entre concentración del extracto y el equivalente de quercetina	39
Figura 9: Secado del extracto.	51
Figura 10: Obtención del extracto seco	50
Figura 11: Determinación de Polifenoles	51
Figura 12: Determinación de Flavonoides	52
Figura 13: Colocación del extracto en la mufla	53
Figura 14: Pesado del extracto para detección de cenizas y minerales	53
Figura 15: Curva de calibración del elemento Potasio	54
Figura 16: Curva de calibración del elemento Zinc	54
Figura 17 Curva de calibración del elemento Hierro	55

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el contenido de polifenoles totales, flavonoides y minerales en el extracto etanólico de las partes aéreas de la especie *Conyza bonariensis*. Para el estudio se recolectó la especie de la zona del Huarangal en el distrito de Yauca del Rosario, provincia de Ica, se obtuvo un extracto con alcohol de 96° por maceración en un espacio de 15 días, para luego ser secado en un rotavapor. Al extracto seco se le realizó los ensayos de humedad, cenizas, pH, sólidos solubles para su respectiva caracterización por métodos según la AOAC, se efectuó un screening fitoquímico para determinar la presencia de metabolitos secundarios, la determinación de los polifenoles totales se realizó por el método de Folin Ciocalteu, los flavonoides totales por el método del tricloruro férrico y los minerales por el método de absorción atómico por la técnica de flama. Como resultados resaltantes se determinó la presencia predominante de metabolitos secundarios del tipo: compuestos fenólicos libres, flavonoides triterpenos/esteroides y saponinas, el contenido de compuestos polifenoles totales fue de 146 µg de ácido gálico equivalente por mg de extracto, en cuanto al contenido de flavonoides totales expresados como quercetina fue de 416 µg por mg de extracto; en lo referentes a los minerales fue resaltante el contenido de potasio, magnesio y calcio con valores de 3901,3, 319,2 y 41,6 mg/100g respectivamente, lo que nos permite concluir que el extracto presenta una concentración de polifenoles totales, flavonoides y la presencia de potasio, magnesio y calcio.

Palabras claves: *Conyza bonariensis*, polifenoles, flavonoide, etanólico, minerales

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the content of total polyphenols, flavonoids and minerals in the ethanolic extract of the aerial parts of the species *Conyza bonariensis*. For the study, the species was collected from the Huarangal area in the Yauca del Rosario district, Ica province, an extract with 96° alcohol was obtained by maceration in a space of 15 days, and then dried in a rotary evaporator. The dry extract was tested for moisture, ash, pH, soluble solids for their respective characterization by methods according to the AOAC, a phytochemical screening was performed to determine the presence of secondary metabolites, the determination of total polyphenols was performed by Folin Ciocalteu method, total flavonoids by the ferric trichloride method and minerals by the atomic absorption method by the flame technique. In the outstanding results, the predominant presence of secondary metabolites of the type was determined: free phenolic compounds, triterpene flavonoids/steroids and saponins, the content of total polyphenol compounds was 146 µg of gallic acid equivalent per mg of extract, in terms of the content of total flavonoids expressed as quercetin was 416 µg per mg of extract; Regarding minerals, the content of potassium, magnesium and calcium stood out with values of 3901,3, 319.2 and 41.6 mg/100g respectively, which allows us to conclude that the extract presents a concentration of total polyphenols, flavonoids and the presence of potassium, magnesium and calcium.

Keywords: *Conyza Bonariensis*, polyphenols, flavonoid, ethanolic, minerals

I. INTRODUCCION

En el mundo hay más de 150 especies de *Conyza*, Estas son malezas altamente invasivas en más de 40 cultivos diferentes en 70 países; las especies más extendidas a nivel mundial son la *C. bonariensis*, *C. canadensis* y *C. sumatrensis* y han desarrollado resistencia al glifosato en muchos países [1]. La *C. bonariensis* es originaria de América del Sur. Fue descrita por primera vez en Argentina (Michael, 1977) es una maleza herbácea fundamentalmente anual que pasa el invierno en forma de roseta y se propaga al producir un gran número de semillas dispersadas por el viento, ahora está ampliamente distribuida en la mayoría de las regiones más cálidas de Caribe, América Central, Europa, África, y Asia, se naturaliza en zonas cálidas de todo el mundo [2]. Prefiere zonas no perturbados y es un inconveniente particular en sistemas de bajo cultivo como huertos y plantaciones, sin embargo, también se encuentra en algunos cultivos agrícolas [1,3]. Puede controlarse a través de labranza en un periodo de crecimiento adecuada, habiendo desarrollado en los últimos años resistencia a muchos herbicidas en un gran número de países [1]. En términos generales, *Conyza* pertenece a la familia de las margaritas Asteraceae, tribu Astereae y subtribu Conyzinae (Funk et al., 2009) [4]. La creciente abundancia de esta especie es relacionada con la adopción de sistemas de cultivo sin labranza, principalmente debido a la falta de cultivo y un mejor ambiente para la germinación y supervivencia de las plántulas como resultado de la retención de rastrojos [3].

Según la organización mundial de la salud (OMS) la práctica, el enfoque, el conocimiento y las creencias en materia de salud que incorporan medicinas a base de plantas, animales y minerales, terapias espirituales, técnicas manuales y ejercicios aplicados individualmente o en combinación se define como medicina tradicional [5]. La medicina popular basada en los conocimientos que se transmiten de generación a generación en la población para tratar, prevenir y/o diagnosticar

diversas enfermedades emplea diferentes recursos y entre estos, los recursos vegetales han sido usadas durante miles de años. La OMS considera que una gran proporción de la población mundial tiene como único recurso para tratamientos de enfermedades o recuperación de la salud a las plantas (Shi et al 2010; Eyzaguirre C, 2010) [6, 7], de acuerdo con los registros fósiles, el uso de las plantas por la especie humana como medicinas se remonta al menos a 60.000 años [8]. Antes del siglo XIX, todas las medicinas eran tradicionales. La especie *Conyza bonariensis* “venadillo es una planta cosmopolita (Hanwen, 2007) [9], en el continente americano se le considera como una planta maleza; sin embargo, en ciertos lugares como el Perú se le atribuye algunas propiedades según la medicina tradicional; es así, como en los mercados de plantas medicinales de la ciudad de Trujillo se le comercializa recomendándola para algunos tipos de cáncer y procesos inflamatorios (Mostacero et al, 2019) [5]. Estudios en otros países le atribuye propiedades antioxidantes y antibacteriana al extracto de las hojas (Yidnekachew y Tamene 2021; Andrade 2015) [10, 11]. y actividad antiinflamatoria y antimicótica (Manzano et al 2011); el aceite esencial de las partes aéreas de tres especies del género *Conyza* y entre ellas, la especie *bonariensis* demostraron tener un efecto larvicida contra los mosquitos *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus* y *Culex quinquefasciatus* (Minh hoi et al., 2020) [12], en otro estudio el aceite esencial de las partes aéreas mostro un importante efecto bactericida frente a *Bacillus cereus*, mientras que se observó una actividad moderada frente a *Staphylococcus epidermidis* y *Candida albicans* (Araujo et al., 2013) [13]. Considerando que las plantas son capaces de absorber metales del suelo, la seguridad, la calidad y la eficacia de los productos naturales se han vuelto cuestionables (SHING et al 2011) [14]; el consumo de extractos vegetales con fines terapéuticos puede ser una fuente de elementos minerales esenciales o una vía de exposición humana a sustancias tóxicas como los metales pesados.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las similitudes entre las especies *C. bonariensis*, *C. canadensis*, *C. sumatrensis* y otras especies de *Conyza* son muy comunes y ha llevado a muchas confusiones taxonómicas, esencialmente en la etapa de plántula joven. Aunque en muchos países las claves taxonómicas están disponibles para la caracterización de especies de *Conyza* en nuestro país, es una tarea difícil distinguir estas especies debido a las características morfológicas que suponen una superposición. La identificación correcta requiere experiencia taxonómica por lo que en el presente estudio se requirió la identificación botánica por personal especializado. La investigación científica ha confirmado que las acciones farmacológicas de ciertas plantas se deben a la presencia de determinadas sustancias químicas (fitoquímicos), los denominados compuestos bioactivos. Los compuestos bioactivos se definen como compuestos químicos no nutrientes que se hallan en pequeñas cantidades en las especies vegetales. En base de su estructura se pueden distinguir diversas clases de compuestos como glucosinolatos, fitosteroles, fitoestrógenos, terpenos, saponinas, compuestos polifenólicos, compuestos órgano-sulfúricos, entre otros y considerando que la composición de estos es una especie puede variar debido a diversas condiciones agronómicas y climáticas; se hace necesario realizar el presente estudio, más aun considerando que no hay en el país ningún trabajo científico que sustente o respalde las propiedades atribuidas (Hanwen 2009; Diez et al 2018; Pyke 2020) [9, 15, 16].

1.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Internacionales.

- Girma y Jiru 2021.- demostraron que todos los extractos tenían efectos diferentes contra todos los hongos probados con la excepción del extracto crudo usando hexano que no

mostró ningún efecto contra *M. furfur*. Se observó un fuerte efecto con los extractos de cloroformo y hexano sobre *C. albicans* ($32,60 \pm 4,69$ mm y $27,00 \pm 1,00$ mm), respectivamente. Mientras que los extractos de acetato de etilo y metanol mostraron el mejor efecto contra *M. furfur* ($30,80 \pm 1,71$ mm y $27,00 \pm 1,00$ mm), respectivamente. Además, el acetato de etilo mostró un efecto considerable sobre *M. globosa* ($25,03 \pm 1,05$ mm). La concentración inhibitoria mínima (MIC) de las fracciones también se determinó mediante el método de microdilución en caldo. Los resultados registrados como valores de CIM de los extractos probados contra hongos variaron de 0.19 ± 0.00 a 66.66 ± 2.86 mg/mL. El acetato de etilo fue el mejor y más poderoso extracto con el valor de MIC más bajo de $0.190.19 \pm 0.00$ mg/mL para todos los hongos probados, seguido por los extractos de cloroformo y metanol con valores de MIC que van desde 0.19 ± 0.00 a 0.78 ± 0.00 mg/mL y 0.84 ± 0.68 a 1.56 mg/mL, respectivamente [8].

- Sáez 2020, analizó el género *Conyza* efectuado una valoración crítica para comprender mejor la diversidad infragenérica de las especies de la zona noreste de España, en Cataluña. Efectuó una breve descripción y comentarios de diversos taxones; así mismo, estableció una clave dicótoma que involucro tanto las especies actualmente vigentes, como las presumiblemente extinguidas. Se registró dos taxones infraespecíficos poco conocidos: *C. bonariensis* var. *Angustifolia* y *C. canadensis* var. *glabrata*, así como, examinar la identidad y el estatus de otros taxones a veces citados [1].
- Ferreira et al 2020. Analizaron diferentes extractos acuosos de brotes y raíces de *Conyza sumatrensis* en concentraciones: 0, 1, 5 y 10 %. Determinaron el contenido de flavonoides y fenoles totales en cada uno; también, el índice de velocidad y su efecto en la germinación de las semillas de *B. pilosa*, observando una relación directa entre la

concentración y la inhibición del crecimiento, teniendo un mayor efecto los extractos de los brotes [3].

- Espinoza et al. 2020. Realizaron un extracto metanoico crudo por maceración, el cual fue fraccionado con diferentes solventes como: n-hexano, cloroformo y acetato de etilo usando extracción disolvente-disolvente. Cuantificaron fenoles totales, flavonoides y actividad antioxidante mediante el método espectrofotométrico y los resultados se expresaron como equivalentes de Ác. gálico, Quercetina y Trolox, respectivamente. La fracción más actividad fue el acetato de etilo quien mostro la mayor capacidad de captación del radical DPPH ($90,69 \pm 3,16\%$) a $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ y por el método FRAP valores entre 19,68 y 2355,37 mg equivalente de Trolox (TE) g⁻¹. Lograron identificar 28 constituyentes mediante el análisis de cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) [17].
- Cuello et al 2017.- estudiaron las hojas de guanábana de plantaciones ubicadas en las provincias de Esmeraldas y Santo Domingo de Ecuador, se les determinaron el contenido de humedad, cenizas, proteínas, fibras y el contenido de grasas, se cuantificaron minerales como: B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, P y Zn. Se obtuvieron resultados positivos en todos los minerales estudiados, siendo los mayoritarios el hierro y el calcio [18].
- Hernández y Morataya 2017, realizaron el tamizaje fitoquímico preliminar de los extractos etanólicos de 14 especie vegetal comercializada actualmente en el Mercado Central de San Salvador, en los cuales determinaron los siguientes metales: plomo, arsénico, calcio, magnesio, hierro, cobre y zinc por medio de absorción atómica. En el análisis de metales pesados, únicamente en tres especies no se detectó arsénico. Por otra parte, plomo solo fue detectado en tres especies vegetales, manteniéndose bajo el límite permitido según la Organización Mundial de la Salud, [19].
- Andrade W. 2015, evaluó de actividad antioxidante de los aceites esenciales obtenidos por dos métodos diferentes de tres especies consideradas malas hierbas a través del

método del radical libre 1,1-difenil-2- picrilhidrazilo (DPPH•), como resultado demostró una actividad análoga para las diferentes especies sin importar el método de obtención. Es así, que la *C. bonariensis* a 250 ppm presento 47,90% y 46,13% (HD; AV) [11].

- Manzano et al 2011. Efectuaron un screening fitoquímico determinando en los aceites esenciales la presencia de triterpenos-esteroides, compuestos fenólicos, flavonoides, antocianidinas, quinonas, compuestos reductores y saponinas. Entre las estructuras de los componentes del aceite esencial extraído de las hojas predomino el sesquiterpeno: trans- β -farneseno con 70,82 %, compuesto referenciado por primera vez en esta especie. El extracto hidroalcohólico (25 μ L) produjo inhibición de la inflamación significativa comparado con bencidamina [19].

1.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION

La especie *Conyza bonariensis* “venadillo“ es una planta propia del continente americano considerada como maleza que crece en diversos terrenos de cultivos y que según la medicina popular tiene propiedades terapéuticas para dolencias relacionadas con el estrés oxidativos, se asume que para neutralizar este estrés los principales metabolitos secundarios son los compuestos de naturaleza fenólicos entre estos los flavonoides y estudios de las propiedades de su uso en la etnobotánica en muy escasa en el Perú, pero también hay estudios que correlaciona la presencia de diversos minerales en las propiedades de los extractos vegetales ya que actuarían como cofactores de diversas enzimas [1, 2, 4]; . En algunas zonas del territorio nacional, como Trujillo, se le encuentra en el comercio popular recomendada en tratamientos de cáncer y dolencias relacionadas con procesos antiinflamatorios [5].

Desde el punto de vista fitoquímico presenta sobre todo el aceite esencial de sus hojas algunas propiedades asociadas con su composición, donde se ha determinado la presencia de algunos metabolitos secundarios que podrían justificar algunas propiedades terapéuticas relacionadas

con el control del estrés oxidativo [5], sin embargo, se debe tener en cuenta que los componentes de una especies vegetales pueden variar debido a factores propios del habitat donde se desarrolla.

1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

General.

- Determinar la presencia de Polifenoles totales, flavonoides y contenidos de minerales presente en el extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo”.

Específico

- Determinar el contenido de polifenoles y flavonoides del extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo”.
- Establecer presencia y su contenido minerales en el extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo”.

1.5 MARCO TEORICO.

Las especies vegetales contienen diversos y variados metabolitos secundarios dependiendo del grupo al cual pertenecen, ya que no son sintetizados de manera generalizada sino restringida a una familia o genero de planta, cumpliendo funciones específicas en estas. Las plantas medicinales se consideran fuentes potenciales de compuestos antioxidantes naturales, tales como los polifenoles, taninos, estilbenos y cumarinas entre otros. Estos compuestos pueden desempeñar un papel importante al actuar a diferentes niveles en la cadena fisiopatológica para la prevención de radicales libres y daños oxidativos.

1.5.1 *Conyza bonariensis* (venadillo)

DISTRIBUCIÓN:

Conyza bonariensis es una mala hierba cosmopolita que infesta tierras de cultivo, huertos, viñedos, bosques, bordes de caminos, campos abandonados, así como sitios industriales (Burry y Kloot 1982, Prieur-Richard et al. 2000, Heap 2007). Está naturalizado en zonas cálidas de todo el mundo, en Europa principalmente en la cuenca del Mediterráneo (Terzioğlu y Anşın 2001, Sida 2003) y en América desde la Argentina a Sur de Canadá. Es más termófilo que su pariente cercano *C. sumatrensis*. En la Europa templada, por ejemplo en las Islas Británicas, persiste solo en las grandes ciudades y está ausente en las áreas rurales debido a su clima más frío (Wurzell 1994). *Conyza bonariensis* rara vez se encuentra en Europa Central y ocurre allí solo temporalmente (Sida 2003). Está muy extendida en todos los estados de Australia (Michael 1977, Cunningham et al. 1981, Everett 1992). La distribución actual de *C. bonariensis* en Australia abarca casi la totalidad del territorio. *Conyza bonariensis* está ampliamente distribuida en la región de granos del norte de Australia, infestando cultivos de invierno y verano como trigo, garbanzos, algodón y sorgo (Wu y Walker 2004). Es una de las malezas más difíciles de controlar en los sistemas agrícolas de mínima labranza (Somerville y McLennan 2003). Es una maleza común en la horticultura en Perth y también en sitios perturbados, como los bordes de las carreteras, desde Perth hasta Esperance. También se ha encontrado cerca de Kununurra (Hussey et al. 1997) [9].

DESCRIPCION BOTANICA:

Especie herbal anual o bienal de hasta 1 m de altura aproximadamente, erecta, robusta, gris-hispida; tallos mayoritariamente no ramificados debajo de las inflorescencias, por lo común ramificados próximo a la base, ramas laterales superpuestas generalmente al eje principal, macizamente hirsutos con pelos septados que se desarrollan linear, oblongo, o angostoblanceolado, 5–15 mm de ancho, 4–9 cm de largo, márgenes aserrados, a veces de dientes oscuros; hojas cada vez más pequeñas, 5–10 mm de ancho y de 3–6 cm de largo, estiradas a lineares, enteras. Inflorescencia en panícula corimbiforme o apiramidal; de muchas cabezas hemisféricas, 5–6 mm de largo, 8–12 mm de diámetro. Flores liguladas 50–200 o más por cabeza; brácteas en 3 o 4 series, involucro urceolado, lineales, agudas, reizadas, subiguales o las exteriores más cortas, brácteas internas de 3–4 mm de largo, brácteas externas ca. 2 mm de largo. Flores externas numerosas, en 6–7 hileras marginales, corola blanca, filiforme-tubular, 2–2.2 mm de largo; estilo ca. 2,5 mm de longitud, ligeramente más largo que el pappus. Floretes céntricos en forma de disco 12–20, corola de 3–3,5 mm de largo; parte superior apretadamente tubular, más prolongada que la parte inferior filiforme, de 5 lóbulos, amarillenta. Aquenios alargados, con pelos, aprox. 0,5–1 mm de largo, 0,2–0,3 mm de grosor, reducidos, surcados en ambos lados, vilano 1-seriado, ámbar pálido; unido en la base, cerdas blancas a rosadas c. 3 mm de largo, barbo-tardío. Florece durante todo el año. *Conyza bonariensis* es una especie hexaploide (alopoliploide), con un número cromosómico de $2n = 54$ (Razaq et al. 1994, Ur-dampilleta et al. 2005) [20].



Figura 1. *Conyza bonariensis*

TAXONOMIA

La identificación taxonómica de las especies de *Conyza* resulta problemática debido a la falta de estudios sistemáticos del género, la hibridación interespecífica, el polimorfismo y la existencia de variedades en varias especies. Se ha abordado la sistemática comparada de varias especies del género *Conyza*, incluyendo a *C. bonariensis*, sobre la base de características citogenéticas, fitoquímicas y morfológicas de ejemplares en la etapa reproductiva y, minoritariamente, en la etapa juvenil (Pérez y Apostolo 2021)

Categorías taxonómicas superiores

Reino: Plantae;

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)

División: Magnoliophyta (plantas con flor)

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas);

Subclase: Asteridae

Orden: Asterales.

Familia: Asteraceae

Género: *Conyza*

Especie: *bonariensis*

Sinónimos

Conyza hispida HBK., *Erigeron bonariensis* L.

Otros nombres comunes usados en español

Rama negra, vira vira, yerba carnífera (Argentina; Marzocca), cola de caballo

(Villarreal, 1983) [22], cola de venado, venadillo

Usos

Se utiliza como cicatrizante, diurética y descongestionante del hígado en Argentina (Marzocca, 1976). antirreumática, antidiarreica, insecticida, antihelmíntica, febrífuga, desinfectante (como cataplasma), vermífuga y además repele a los pulgones [23].

1.5.2 Compuestos Polifenólicos,

Los polifenoles corresponden a un grupo de compuestos químicos encontradas en las especies vegetales, se identifican por la presencia de más de un grupo fenol en su molécula. Estudios acreditan que: “los polifenoles son sustancias antioxidantes con potencial beneficio para la salud, reduciendo o evitando el riesgo de enfermedades cardiovasculares” (Castillo et al 2022) [24]. En el reino vegetal, las sustancias fenólicas conforman el segundo grupo de compuestos químicos en abundancia después de los carbohidratos. Su biosíntesis se produce a través del metabolismo secundario de las plantas, que asegura la adaptación, evolución y perpetuidad de las distintas especies, a diferencia del metabolismo primario que se ocupa del crecimiento y desarrollo de estas como individuos (Guajardo-Fajardo 2019) [25].

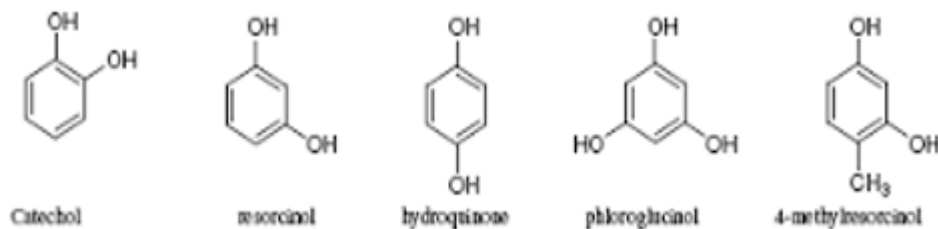


Figura 2. Estructuras químicas de compuestos fenólicos simples.

La biosíntesis de los compuestos polifenoles tiene lugar a través de dos importantes vías: la vía del ácido siquímico y la vía de los poliacetatos. La vía del ácido siquímico suministra la síntesis de los aminoácidos aromáticos, y la síntesis de los ácidos cinámicos y sus derivados (ácidos fenólicos, fenoles sencillos, lignanos, cumarinas y derivados del fenilpropano). La vía de los poliacetatos proporciona las quinonas y las xantonas (Quiñones et al.,2012) [26]. Los compuestos fenólicos comúnmente se clasifican basados en la naturaleza y estructura de su esqueleto carbonado, dividiendo los polifenoles en compuestos no-flavonoides y flavonoides.

1.5.3 Flavonoides

Son compuestos fenólicos, estos fueron descubiertos por el Nobel Szent-György, quien en 1930 obtuvo de la cáscara del limón la sustancia denominada citrina, que regularizaba la permeabilidad de los capilares. Los flavonoides se nombraron inicialmente vitamina P (por permeabilidad) y además vitamina C2 (ya que se observó que algunos flavonoides tenían propiedades similares a la vitamina C). Sin embargo, las propiedades de vitaminas que los flavonoides no pudo ser confirmado, y ambas denominaciones se abandonaron alrededor de 1950. Los flavonoides son sustancias de bajo peso molecular que tienen una estructura molecular común tipo C₆-C₃-C₆, compuesta por dos ciclos fenilos polihidroxilados (A y B) enlazados a través de un anillo central heterocíclico tipo pirano (C), cuyo grado de insaturación determina la subfamilia de flavonoides. Los átomos de carbono individuales de

los anillos A, B y C se numeran mediante números ordinarios para los anillos A y C, y números primos para el anillo B (Martinez-Flores et al 2002) [27].

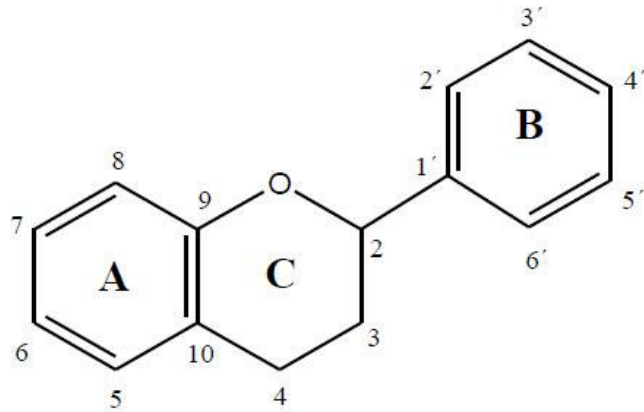


Figura 3. Estructura base de los flavonoides

El anillo A se biosintetiza a través de la ruta de los poliacetatos, y el anillo B así como la unidad C3 provienen de la ruta del ácido siquímico. Los flavonoides se hallan principalmente como glucósidos, aunque también pueden encontrarse en forma libre (llamados agliconas). También, se pueden presentar como sulfatos, dímeros ó polímeros. Los glucósidos se pueden obtener de dos formas: como O-glucósidos enlazados a los carbohidratos a través de átomos de oxígeno (enlace hemiacetal), o como C-glucósidos ligados a los carbohidratos por medio de enlaces carbono-carbono. Se distinguen un total de cinco subfamilias: los flavonoles, antocianos y flavanoles como mayoritarias, y los flavanonoles y flavonas en menor proporción; dentro de cada subfamilia, los compuestos fenólicos se diferencian entre sí en función del número y localización de los grupos hidroxilo y/o metoxilo del anillo B. [27].

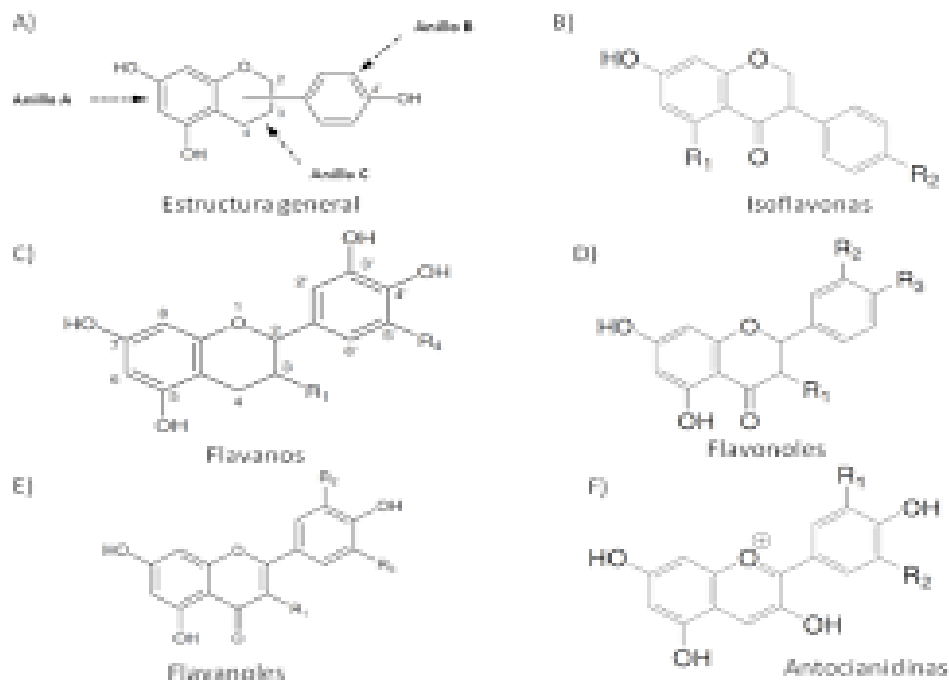


Figura 4. Estructura química general de las subfamilias de flavonoides

Sus propiedades anti-radicales libres se dirigen fundamentalmente hacia los radicales y superóxido, especies altamente reactivas implicadas en el inicio de la cadena de peroxidación lipídica y se ha descrito su capacidad de modificar la síntesis de eicosanoides (con respuestas anti-prostanoide y anti-inflamatoria), de prevenir la agregación plaquetaria (efectos antitrombóticos) y de proteger a las lipoproteínas de baja densidad de la oxidación (prevención de la placa de ateroma) (Martínez-Flores et al 2002)[27].

1.5.4 Minerales

Las plantas están constituidas por materia orgánica, agua y minerales. La composición relativa de estos componentes puede ser variable, pero en las plantas verdes el agua está presente en mayor proporción y los minerales en la más baja. Los minerales constituyen solo una fracción comparativamente pequeña de la materia seca. Por lo tanto son de

extrema importancia ya que permiten a las especies vegetales construir el material orgánico (fotosíntesis). La cantidad de mineral en las plantas y sus órganos son por lo tanto de significancia fisiológica y práctica; muchos de ellos pueden favorecer los mecanismos de defensa de las plantas, reforzando la pared celular, o con sustancias inhibitoras de los patógenos, sobre todo en condiciones de estrés (falta de agua o nutrientes, ataques fuertes de insectos, etc.). El primordial factor que controla la cantidad de mineral de las plantas es el potencial de adsorción de nutrientes de los diferentes minerales, que es propio de cada especie y fijado genéticamente.

Un segundo factor que controla la cantidad de minerales en las plantas es la disponibilidad de los nutrientes en el medio de cultivo. El contenido de un nutriente mineral en las plantas incrementa en la forma de la curva de saturación a medida que aumenta la disponibilidad del nutriente en el medio. El contenido mineral de nutrientes varía considerablemente entre las diferentes partes de las plantas. Generalmente las partes vegetativas como hojas, tallos y raíces muestran una mayor variación que la concentración en la composición mineral de los frutos, tubérculos y semillas (Mengel y Kirkby 2000), [28].

El procedimiento de extracción sólido-líquido es sencillo y más usado en la obtención de extractos de plantas con propiedades terapéuticas, por lo tanto en este proceso debe transferir una cantidad de las sales minerales que constituyen parte de estructura vegetal de las especies y muchos de ellos al ser ingeridos actuarán como complemento de los metabolitos secundarios o como cofactor de algunas enzimas al momento de ejercer su acción farmacológica,

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Tipo de Investigación.

Básica

La presente investigación es del tipo básica porque pretende adquirir conocimientos fundamentales de la composición de extracto etanólico de las partes aéreas de la especie *Conyza Bonariensis* “venadillo” obtenido por maceración mediante métodos conocidos que nos permitirá contribuir a la definición de las características químicas de esta especie que crece en las zonas de colecta.

2.2. Nivel de Investigación

Descriptiva, de corte transversal

Descriptiva, porque al adquirir conocimientos fundamentales polifenoles totales, flavonoides u los minerales en el extracto estamos describiendo parte de su composición química.

Transversal porque los resultados del estudio solo son válidos para la especie en el periodo de tiempo en la cual se realiza, considerando que las especies tienen variaciones en su composición de acuerdo a múltiples factores agronómicos.

2.3. Diseño de Investigación

Analítico

Por la aplicación de diversas técnicas u procedimientos analíticos que nos permitieron obtener resultados o valores analíticos en las diversas determinaciones.

2.4. Hipótesis y variables de la investigación

a) Hipótesis General

El extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo” contiene polifenoles totales, flavonoides y minerales.

b) Hipótesis Específica

- El extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo” presenta polifenoles totales y compuestos de naturaleza flavonoides
- El extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo” presenta diversos minerales

Variables de la investigación

a) Variable Independiente

Extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo”

b) Variable Dependiente

Contenido de polifenoles totales, flavonoides y minerales

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

V. Independiente		
Variable	Indicador	Índice
<ul style="list-style-type: none"> • Extracto etanólico de las partes aéreas de <i>Conyza Bonariensis</i> “venadillo”. 	Metabolitos secundarios.	Reacciones de coloración y precipitación.
	Parámetros fisicoquímicos.	pH, cenizas, solidos totales, solidos solubles.
V. Dependiente		
Variable	Indicador	Índice
.Polifenoles totales	Método de Folin Ciocalteu	μgEAG/mg
Flavonoides	Método del tricloruro de aluminio	μg quercetina/mg
Minerales	Método de absorción atómica	mg/100g

2.5. Población, muestra y muestro.

2.5.1 Población

Especies de *Conyza bonariensis* “venadillo” crece en el valle de Ica que corresponde al Departamento de Ica, Provincia de Ica.

2.5.2 Muestra

Extracto etanólico de partes aéreas de la planta *Conyza bonariensis* “venadillo”

Muestreo

Muestreo no probabilístico y por conveniencia ya que nos desplazamos a un determinado lugar del valle donde crece esta especie y se recolecta considerando las plantas que se observa en estado adulto escogiendo las de mejor apariencia, lo que nos lleva a que no toda la población está en la misma probabilidad de ser elegida.

2.6. Técnicas de recolección de muestras.

La especie vegetal *Conyza bonariensis* “venadillo” fue recolectada en el anexo de Huarangal, distrito de Yauca, Provincia Ica, Región Ica. La recolección se realizó en las primeras horas del día, utilizando una tijera de podar y bolsas de papel Kraft, considerando que la especie se encontrara en buen estado para ser transportada a los laboratorios del Instituto de Investigación de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”.

Una porción de la especie vegetal fue separada para su clasificación taxonómica en las instancias respectivas.

2.7. Técnicas y procedimiento de tratamiento de muestras

2.7.1 Tratamiento de la muestra

Selección: Se seleccionó la muestra vegetal que se encontró en buen estado de conservación y se colocaron en bolsas de papel Kraft para su traslado.

Limpieza: Se eliminaron los residuos de tierra, suciedad, insectos u otras materias; para evitar posteriores interferencias o alteraciones.

Secado: Se secó bajo sombra, se distribuyó la planta sobre hojas de papel Kraft durante aproximadamente 15 días; girando periódicamente la misma en las instalaciones del laboratorio de análisis instrumental. Luego, se procedió a cortar y triturar las partes aéreas de la planta en un molino.

Conservación: La muestra se almacenó en bolsas confeccionadas de papel Kraft hasta su posterior tratamiento.

2.7.2. Obtención de extracto

Se tomó 500 g de las partes aéreas secas y pulverizadas de la especie *Conyza bonariensis* “venadillo” para luego macerarla con alcohol de 96°C por 15 días, con agitación periódica, se filtró y luego se procedió a obtener un extracto seco mediante uso de un rotavapor a una temperatura máxima de 40 °C [29].

2.7.3. Tamizaje fitoquímico

El tamizaje o screening fitoquímico, es una de las fases iniciales en la investigación de las variedades de especies vegetales que nos permite determinar cualitativamente los principales grupos químicos presentes en la planta y a partir de allí, orientar la extracción y/o fraccionamiento de los extractos para el aislamiento de los grupos de mayor interés. El tamizaje fitoquímico consiste en la extracción de la planta con solventes apropiados y la aplicación de reacciones de coloración y precipitación. Deberá permitir la evaluación

rápida, con reacciones sensibles y reproducibles [30].

Determinación de grupos funcionales.- la determinación de los grupos funcionales presentes se llevaron a cabo en las diferentes fracciones obtenidas en la marcha fitoquímica, aplicada según Lock 2016 [30], en la cual se realizaron las siguientes reacciones:

- Reacción de gelatina-sal y tricloruro férrico para la detección de taninos
- Reacción de Shinoda para la detección de flavonoides
- Reacción de nihindrina para aminoácidos libres
- Reacción de Dragendorff y Mayer para alcaloides
- Prueba de la espuma para la detección de saponina

2.7.4. Procedimiento de Caracterización Físicoquímicas

2.7.4.1. Sólidos totales: AOAC 925.03B

Determinación: Se pesó aproximadamente 2 g del extracto seco en una placa petri, previamente secada a 130°C por una hora, se colocó la placa a secar a $130 \pm 3^\circ\text{C}$ por un tiempo, transcurrido el tiempo se cubre la placa y se transfiere al desecador y pesa cuando alcance la temperatura ambiente. Reportar la pérdida de peso como humedad [31].

2.7.4.2. Sólidos solubles: AOAC 932.12.

Se determinó por el método refractométrico, en el cual se prepara una suspensión al 10% y luego de calibrar el equipo se realiza la medición directamente [31].

2.7.4.3. Cenizas: AOAC 923.03 Ash

Determinación: Se pesó de 1 a 3 g del extracto seco bien mezclado dentro de un crisol previamente enfriado en un desecador. Incinerar en la mufla a 550°C aproximadamente, hasta cenizas blanca o ligeramente grises. Enfriar en el desecador y pesa tan pronto alcance la temperatura ambiente. Calcular el residuo como cenizas totales [31].

2.7.4.4. pH: AOAC 981.12 pH

Se determinó por el método electrométrico, en el cual se preparó una suspensión al 10% y luego de calibrar el equipo se realiza la medición directamente [31].

2.7.5. Método de Polifenoles totales:

Determinación de polifenoles totales por Folin-Ciocalteu: El contenido de polifenoles totales del extracto etanólico de venadillo fue determinado empleando el método de Folin-Ciocalteu (mezcla de ácido fosfotúngstico y fosfomolibdico) utilizando como estándar el ácido gálico). Se tomaron 200 μ L de muestra diluida con agua destilada, o solución estándar de ácido gálico en el caso de la curva, se adicionaron 1800 μ L de agua, 200 μ L de reactivo Folin-Ciocalteu y 500 μ L de solución de carbonato de sodio al 20% (m/v). La mezcla se agita y se completa a 3 mL con agua destilada y se incuba por 60 min en la oscuridad. La absorbancia es medida a 760 nm usando como blanco agua. Soluciones acuosas de ácido gálico (entre 0 y 1000 ppm) fueron usadas para la curva de calibración. Los resultados se expresan μ g equivalente de ácido gálico (EAG) por miligramo de muestra [36, 37].

2.7.6. Determinación Flavonoides

Los flavonoides totales fueron determinados por el método descrito por Zhishen et al 1999 con pequeñas modificaciones; una alícuota de 200 μ L del extracto etanólico de la muestra fue mezclada con 1000 μ L de agua destilada; posteriormente se añadió 75 μ L de NaNO_2 se mezcla y se deja reaccionar 5 minutos. Luego se adiciona, 75 μ L de AlCl_3 al 10 % se agita y deja reposar 6 minutos y seguidamente 500 μ L de NaOH 1 M. La mezcla se deja reposar durante 5 minutos. Los flavonoides totales fueron expresados en μ g quercetina/mg de muestra. Las absorbancias fueron medidas a 510 nm [38,39].

2.7.7. Minerales por absorción atómica:

Determinación de Calcio, Magnesio, Cobre, Hierro, Zinc y potasio: La determinación de estos elementos se realizará por absorción atómica por flama (AOAC), para lo cual se realiza una digestión de la muestra (en este caso se trató de una digestión seca, donde se pesó aproximadamente un gramo del extracto el cual se calcino en un horno mufla a una temperatura de 550 °C) y se disolvió en ácido clorhídrico al 10%, se filtra y lleva a volumen (25 mL). Se preparó una curva patrón para cada uno de los minerales a analizar. Para el análisis de K, Ca y Mg, a 2 ml de muestra y patrón se le agregaron 10 ml de solución de lantano al 1% y 8 ml de agua destilada y se lleva al equipo de absorción atómica para la lectura. Para la determinación metales, la muestra de filtrado original se analiza directamente por absorción atómica. Realizando diluciones en los casos necesarios [31].

2.8 Técnicas de procesamiento de la información.

Los datos provienen de la ejecución de ensayos experimentales en el gabinete de laboratorio en condiciones controladas, se tendrá en cuenta:

- Precisión y exactitud en el registro de datos obtenidos con máximo tres cifras significativas.
- Control de la medición de volúmenes para evitar errores de medida.
- Control en la medición de masas en la balanza analítica, con pesadas debidamente válidas y registro de los datos con máximo tres cifras significativas. Estabilizador de voltaje.
- Control de temperatura para:

Ejecutar las reacciones. Secado y recristalización

- Control de tiempo en los procesos ejecutados.
- Control de presión atmosférica a la que se trabaja.
- Presentación de datos en tablas.

- Determinación de medidas de tendencia central de los datos.

2.9. Aspectos éticos

La investigación es parte esencial del quehacer universitario, como un instrumento de mejora de las condiciones de vida de los miembros de la sociedad, razón por la que podría manipularse por intereses particulares. Es por eso que la ética debe estar inmersa en la labor propia. Los diferentes artículos de los que nos basamos en este trabajo han sido publicados para obtener información respetando los derechos de autor por lo que se han referenciado y todos los responsables del presente estudios son conscientes de ello.

III. RESULTADO

Tabla 1. Caracterización físico química del extracto etanólico de las partes aéreas de la especie *Conyza bonariensis*

Parámetros	Resultados	Unidades
Solidos totales	87,24 ± 0,73	g/100g
Humedad	12,76 ± 1,43	g/100g
Cenizas	12,87 ± 0,63	g/100g
pH	4,12 ± 0,17	..
Solidos solubles	3,56 ± 0,21	° Brix
Aspecto	Líquido denso y viscoso	--
Color	Negro verdoso	--
Olor	Suigéneris	--

Los valores son promedios de tres repeticiones

Nota: Con respecto a los parámetros de aspecto, color y olor estos fueron realizados por apreciación visual tanto de la tesis como del asesor del presente trabajo

Tabla 2. Metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de la especie *Conyza bonariensis*

Fracciones	Reacciones	Metabolitos	Resultados
A	Rx Shinoda	Flavonoide	+
	Rx. Gelatina	Taninos	+
	Rx. Cloruro Férrico		+
	Nihindrina	Aminoácidos	-
B	Rx Liebermann Burchard	Triterpenos/esteroides	+
	Rx Shinoda	Flavonoides	+
	Rx Borträger	Quinonas	+
C	Rx Liebermann Burchard	Triterpenos/esteroides	+
	Rx Kedde	Lactonas sesquiterpenicas	+
	Rx Mayer	Alcaloides	+
	Rx Hager		+
	Rx Drangedorff		+
D	Rx Mayer	Alcaloides	-
	Rx Hager		-
	Rs Drangedorff		-
	Rx, Shinoda	Flavonoides	+
	Rx Rosenheim	Leucoantocianidinas	-
	Rx Liebermann Burchard	Triterpenos/esteroides	+
E	Rx Shinoda	Flavonoides	+
	Rx Espuma	Saponinas	+

+ presencia

- ausencia

Tabla 3. Valores de las concentraciones estándares de ácido gálico para la determinación de Polifenoles totales

CC de estándares (ppm)	Absorbancia de repetición 1	Absorbancia de repetición 2	Absorbancia de repetición 3	Promedio de absorbancia
50	0,060	0,059	0,063	0,061
100	0,223	0,218	0,229	0,223
200	0,423	0,420	0,426	0,423
300	0,700	0,691	0,710	0,700
400	0,871	0,859	0,880	0,876
500	1,225	1,200	1,230	1,218

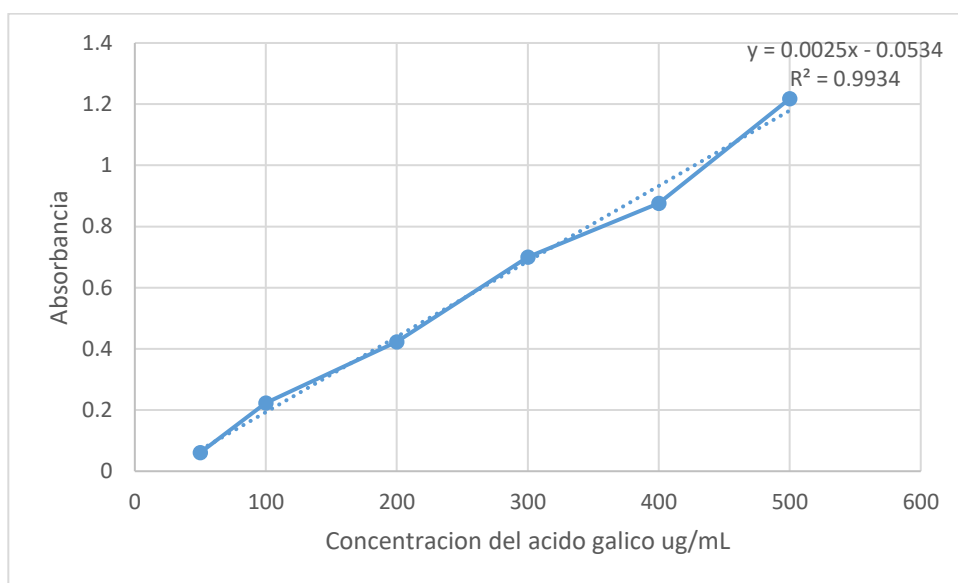


Figura 5 Correlación entre concentración de ácido gálico y absorbancia

Tabla 4. Lecturas de soluciones de extracto de la especie *Conyza bonariensis* para la determinación de Polifenoles totales

CC de extracto mg/mL	Absorbancia de repetición 1	Absorbancia de repetición 2	Promedio de absorbancia	Equivalente de ac gálico
0,21	0,055	0,063	0,059	45,1
0,42	0,150	0,1,38	0,144	79,4
0,85	0,317	0,337	0,327	152,6
1,70	0,574	0,570	0,572	250,6
3,40	1,110	1,138	1,124	471,5
6,79	1,995	2,021	2,008	824,9

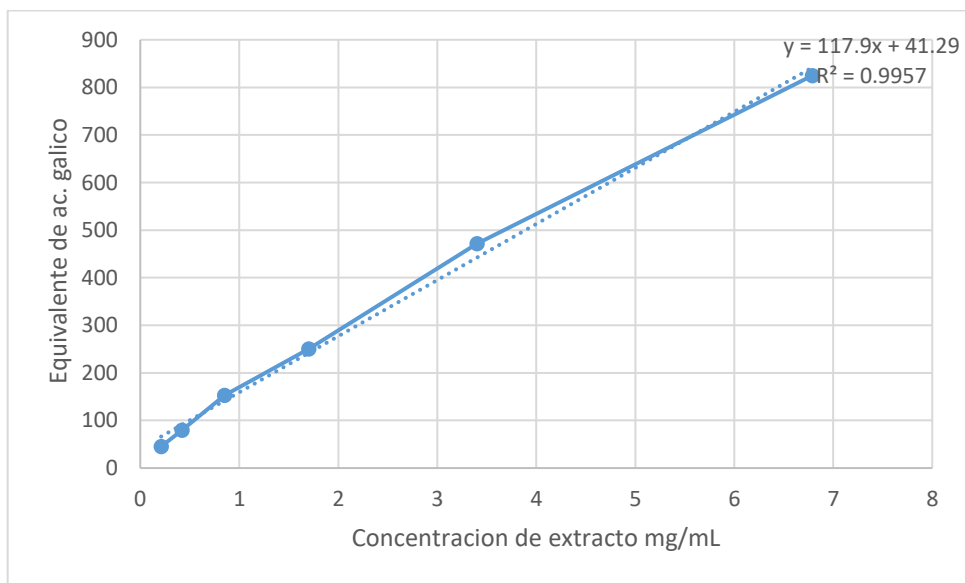


Figura 6 Correlación entre concentración del extracto y el equivalente de ácido gálico

1mg de extracto es equivalente 146 µg de ácido gálico

Tabla 5. Valores de las concentraciones estándares de quercetina para la determinación de flavonoides

CC de estándares ug/mL	Absorbancia de repetición 1	Absorbancia de repetición 2	Absorbancia de repetición 3	Promedio de absorbancia
50	0,051	0,047	0,048	0,049
100	0,090	0,080	0,085	0,085
200	0,162	0,173	0,175	0,170
300	0,267	0,266	0,249	0,261
500	0,444	0,442	0,446	0,444
700	0,634	0,613	0,615	0,620

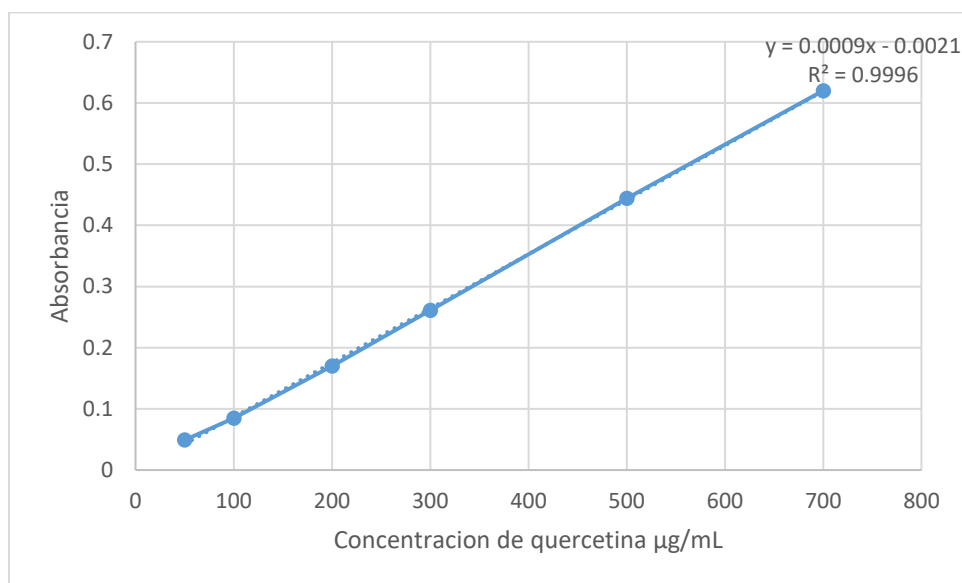


Figura 7 Correlación entre concentración de los estándares de quercetina y absorbancia

Tabla 6. Lecturas de soluciones de extracto de la especie *Conyza bonariensis* para la determinación de flavonoides

CC de extracto mg/mL	Absorbancia de repetición 1	Absorbancia de repetición 2	Promedio de absorbancia	Equivalente de ac quercetina
0,21	0,093	0,085	0,089	87,6
0,42	0,150	0,1,66	0,158	183,1
0,85	0,345	0,337	0,341	386,4
1,70	0,647	0,645	0,646	725,3
3,40	1,160	1,128	1,144	1271,9
6,79	2,520	2,407	2,46 *	--

*Valores fuera de la curva.

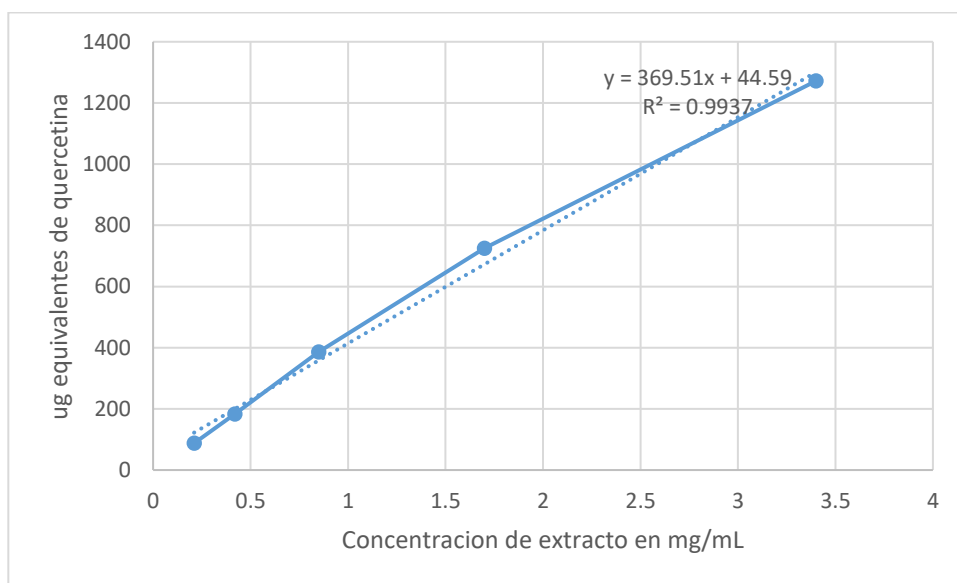


Figura 8 Correlación entre concentración del extracto y el equivalente de quercetina

1mg de extracto equivalente a 416 µg de quercetina

Tabla 7. Determinación de micronutrientes minerales en el extracto etanólico de extracto de la especie *Conyza bonariensis*

Metales	Peso	Volumen	Dilución	absorbancia	Cc final mg/100g
Calcio	0,9783	50	5/25	0,086	41,6 ± 2,51
Magnesio	0,9783	50	2/100	0,575	319,2 ± 12,7
Hierro	0,9783	50	-	0,152	7,35 ± 0,51
Zinc	0,9783	50	-	0.020	0,54 ± 0,11
Potasio	0,9783	50	1/100	0,022	3901,3 ± 32,1

Nota: una misma muestra se lee por triplicado, su valor de absorbancia se extrapola en la curva de calibración de cada metal.

Tabla 8. Determinación de metales pesados en el extracto etanólico de extracto de la especie *Conyza bonariensis*

Metales	Peso	Volumen	Dilución	absorbancia	Cc final mg/100g
Cobre	1,9836	25	--	0,086	13,3 ± 1,09
Manganeso	1,9836	25	--	N.D.	0,23 ± 0,02
Cromo	1,9836	25	--	N.D.	--
Plomo	1,9836	25	--	N.D.	--
Cadmio	1,9836	25	--	N.D.	--

Notas: N.D = no detectable

En anexos observar las curvas de calibración correspondiente a cada metal

IV. DISCUSION

La especie *Conyza bonariensis* (venadillo), pertenece a la familia Asteraceae, es de origen americano, crece de forma silvestre, es considerada como una maleza resistente a los herbicidas. Diversos estudios reportan que las hojas de esta especie se utilizan para tratar diversas enfermedades como la *Pitiriasis versicolor*, que es una micosis superficial crónica (Manzano et al 2011) [19]. Las hojas, tallos y flores de *C. bonariensis* son utilizadas como infusión o decocción a modo de remedio diurético, hepatoprotector, antitusígeno, antiulceroso gástrico, antihelmíntico, antidiarreico, antihemorroidal y antidermatósico, entre otros usos. Las hojas frescas se emplean como emplastos para curar heridas. Estudios farmacológicos comprobaron acción antimicótica, fitotóxica, antibacterial y antioxidante en ensayos *in vitro* en la especie (Pérez y Apostolo, 2022) [21]. Por otro lado, *C. bonariensis* producen una gran variedad de metabolitos secundarios como terpenos, alcaloides y compuestos aromáticos, estos deben estar relacionados a las actividad farmacológicas que se asocian a esta especie. En ese contexto en la revisión bibliográfica realizada no se encontró estudios sobre esta especie a nivel nacional, que respalden los usos que la medicina tradicional le atribuye; razón que motivo la presente investigación. En esta se obtuvo inicialmente un extracto etanólico crudo por maceración de las partes aérea (constituida por hojas, tallos y flores) el cual se llevó a sequedad por medio de un evaporador rotatorio obteniendo un extracto seco para concentrar los posibles metabolitos secundarios extraídos de la especie, dicho extracto fue caracterizado como se puede apreciar en la tabla 1, esto consistió en la determinación de sólidos totales /humedad lo que nos permite establecer el contenido de agua (humedad), como es de conocimiento que toda especie con un contenido de agua superior al 15 por ciento es propensa a descomponerse por el crecimiento de bacterias y hongos, para nuestro caso se alcanzó un valor de 12,76 por ciento siendo la diferencia los sólidos totales; en cuanto a contenido de cenizas las cuales representa las sales

minerales presente en el extracto, el valor de 12 porciento es bastante considerable, se supone que por ser un extracto de origen mineral las sales predominantes deberían ser sales de potasio y calcio, sin embargo cuando se le correlación con la determinación de metales individuales se pueden apreciar que los metales predominantes son el potasio y el magnesio. Presenta un pH de naturaleza acida lo que permite su conservación si el crecimiento exagerado de microorganismo. Así como con características propias del extracto se observa un color verde azulado y de olor suigéneris. En la tabla 2 se observa el contenido de metabolitos secundarios hallados en el extracto etanólico, después de la marcha fitoquímica aplicada (Lock 2016) [30]. coincidiendo en la gran mayoría con lo hallado por Manzano et al., 2011, así como Andrade para especies de Ecuador y Colombia respectivamente resaltando la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides y tripterpenos /esteroides; pero algunas diferencias con lo reportado por Thabit et al 2015 [35] para una especie de Yemen. En la determinación de polifenoles totales inicialmente se preparó una curva de calibración en base al ácido gálico como se puede apreciar en la tabla 3 y la figura 5, lo que permitió la posterior cuantificación del contenido de polifenoles totales del extracto según la tabla 4 y figura 6, determinado un contenido equivalente de polifenoles totales 146 ug/mg valor muy similar al obtenido por Thabit et al 2015 [35] para una especie de Yemen, cantidad muy superior a la encontrado en un extracto metanolico por Peñarreta 2016 [36], en una especie del Ecuador. En la tabla 5 y 7 se puede apreciar los valores obtenidos del patrón quercetina para la determinación de flavonoides en el extracto etanólico de la especie, observándose en la tabla 6 y figura 8 valor correspondiente a la concentración de flavonoides expresados como quercetina, en este caso no se pudo hacer una comparación directa ya que la literatura se encontró reportes expresado en otros patrones.

En la tabla 7, se puede apreciar el contenido de micronutrientes minerales del extracto etanólico de las partes aéreas de esta especie observándose que la concentración de magnesio es considerable, este mineral que opera como cofactor de muchas enzimas fundamentales

para diversas funciones fisiológicas en el organismo humano y al cual se le atribuye también capacidad antioxidante. Por ejemplo existe evidencias experimentales que demuestran que el tratamiento de pacientes intoxicados con fosforo de aluminio al ser tratados con Sulfato de magnesio, conduce a una reducción significativa en los niveles de malondialdehído en un tiempo de 120 minutos de haber iniciado el procedimiento, regularizando sus niveles en el lapso de 48-72 h. Así mismo, los valores de glutatión reducido afectados en esta intoxicación empiezan a recuperarse entre las 12 y las 24h, llegando a su recuperación total entre las 48-72h de iniciado el tratamiento con Sulfato de magnesio (ABAD et al 2005) [37]; También se puede apreciar que el alto contenido de potasio es para tener en consideración ya que, un número definido de enzimas requieren la presencia de este mineral para ejercer su actividad. La activación de Na^+/K^+ -ATPasa requiere la presencia de sodio y potasio. La presencia de potasio también es fundamental para la actividad de la enzima piruvato quinasa (SHENG et al 2000)[38], ; Así, también es apreciable el contenido de cobre micronutriente esencial que se encuentra en diversos órganos que tienen elevada actividad metabólica, tales como, el hígado, el cerebro, los riñones y el corazón (Feoktistova y Clark 2018) [39], mineral que actúa como un cofactor esencial para las reacciones de oxidación y reducción donde están implicadas enzimas del tipo oxidasas que lo contienen, como la lisil-oxidasa esencial para las reacciones de entrecruzamiento del colágeno y de la elastina. Las enzimas de cobre regulan algunas vías fisiológicas, la capacidad del cobre para admitir y donar electrones fácilmente expone la importancia de este en las reacciones de oxidación y reducción (redox), así como la actividad de barrido de radicales libres (Uauy, et al 1998) [40]. La ausencia o presencia en cantidades no detectables de metales pesados como cadmio, plomo, cromo, manganeso según la tabla 8, nos permiten proponer que el extracto de esta especie vegetal obtenido bajo las condiciones de este estudio, es apropiado para el uso de preparados terapéuticos considerando su no toxicidad relativa en este aspecto.

V. CONCLUSIONES

- El contenido de polifenoles y flavonoides del extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo” procede de la zona de valle de Ica es considerablemente apreciable con respecto a los reportes encontrados.
- El contenido de minerales en El extracto etanólico de las partes aéreas de *Conyza bonariensis* “venadillo” presenta una considerable concentración destacándose la presencia de potasio, magnesio y calcio.

VI. RECOMENDACIONES

- Visto los resultados obtenidos y las variaciones que reporta de la literatura de esta especie cosmopolita se recomienda seguir con las investigaciones para determinar los tipos de compuestos o metabolitos secundarios que se encuentra presente.
- Determinación de la propiedad antioxidante de diferentes extractos de esta especie que nos permita conocer su real capacidad para la captación de radicales libres y orientar su uso.
- Promover la investigación de estudios in vitro o in vivo para comprobar las múltiples propiedades farmacológicas atribuidas por la medicina tradicional en los diversos países del planeta.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

1. Sáez P. *Conyza* (Asteraceae): una valoración crítica basada en las poblaciones de Cataluña, España. Jardí Botànic de Barcelona, Consorci de Museus de Ciències Naturals de Barcelona, c. Dr. Font i Quer, 2, ES-08038 Barcelona, España 2020.
2. Wisniac J. Carl Wilhelm Scheele. Revista CENIC Ciencias químicas, 2009 vol 40 (3) 165-173 (PDF) *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/293156172_Conyza_bonariensis_L_Cronquist [consultado el 7 de octubre de 2022]
3. Ferreira P et al. Efecto alelopático de *Conyza sumatrensis* sobre la germinación de semillas de *Bidens pilosa* (Asteraceae). *Bot. sci* [online]. 2020, vol.98, n.2, pp.348-354. Epub 03-Sep-2020. ISSN 2007-4476. <https://doi.org/10.17129/botsci.2445>
4. Funk, V. A., Sussana, A., Stuessy, T., & Robinson, H. (2009). Classification of Compositae. En V. A. Funk, A. Sussana, T. Stuessy, & R. Bayer, Systematics, evolution and biogeography of Compositae (págs. 173-192). Viena, Austria: International Association for Plant Taxonomy (IAPT). University of Vienna
5. Mostacero León J, Peláez Peláez F, Alarcón Rojas M, De La Cruz Castillo J, Alva Calderón R, Charcape Ravelo M. "Plantas utilizadas para el tratamiento del cáncer expandidas en los principales mercados de la provincia de Trujillo, Perú, 2016 –2017". Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. 2019; 18(1): p. 81-94.
6. Shi Q. W., Li L. G., Huo C. H., Zhang M. L., and Wang Y. F., "Study on natural medicinal chemistry and new drug development," *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, vol. 41, pp. 1583–1589, 2010. View at: [Google Scholar](#)
7. Eyzaguirre C. El proceso de incorporación de la medicina tradicional y alternativa y complementaria en las políticas oficiales. Tesis Magister, Facultad de Ciencias Sociales UNMSM 2016.
8. Girma Y and **Jiru . M.** Evaluation of Antimicrobial Activity of *Conyza bonariensis* Leaf Extracts against Clinically Isolated Fungi Causing Superficial Infection. *Journals of chemistry* Volume 2021 | Article ID 6367449 | <https://doi.org/10.1155/2021/6367449>
9. Hanwen Wu, E.H. The biology of Australian weeds. *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist. *Plant Protection Quarterly* Vol.22(4) 2007

10. Andrade W. Composición de los aceites esenciales de las hojas de *Conyza bonariensis*, *Gnaphalium pellitum* y *Achyrocline satureioides*, por CG-EM y evaluación de la actividad antibacteriana y antioxidante. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Departamento de Química Bogotá 2015
11. Minh Hoy T, Thi Huong L, Van Chinh H, Viet Hau D, Satyal P, Anh Tai T, Ngoc Dai D, Huy Hung N, Thi Hien V and Setzer W. Essential Oil Compositions of Three Invasive *Conyza* Species Collected in Vietnam and Their Larvicidal Activities against *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and *Culex quinquefasciatus*. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/346124733 Essential Oil Compositions of Three Invasive Conyza Species Collected in Vietnam and Their Larvicidal Activities against Aedes aegypti Aedes albopictus and Culex quinquefasciatus](https://www.researchgate.net/publication/346124733_Essential_Oil_Compositions_of_Three_Invasive_Conyza_Species_Collected_in_Vietnam_and_Their_Larvicidal_Activities_against_Aedes_aegypti_Aedes_albopictus_and_Culex_quinquefasciatus) [accessed Aug 17 2022].
12. Araujo L. A., Moujira L. M., Rojas J., Rojas L. B., Carmona J.C, and Rondón M. Chemical Composition and Biological Activity of *Conyza bonariensis* Essential Oil Collected in Mérida, Venezuela. *Natural Product Communications* Vol. 8 (8) 2013
13. Singh R, Gautam N, Mishra A, and Gupta R, “Heavy metals and living systems: an overview,” *Indian Journal of Pharmacology*, vol. 43, no. 3, pp. 246–253, 2011. View at: [Publisher Site](#) | [Google Scholar](#)
14. Diez de Ulzurrun P, Acedo M, Garavano M, Gianelli V y Ispizúa V. Caracterización morfológica de *Conyza blakei*, *Conyza bonariensis*, *Conyza sumatrensis* var. *sumatrensis* y *Conyza lorentzii* en el sudeste bonaerense (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* vol.53 no.3 Córdoba Sept. 2018
15. Pyke. S. *Conyza* Less. (Asteraceae): una valoración crítica basada en las poblaciones de Cataluña. España. *Collectanea Botanica* 39:2005. . <https://doi.org/10.3989/collectbot.2020.v39.005>
16. Espinoza R, Peñarreta J, Quijamo M, Barragan A, Choez I, Manzano P. Actividad antioxidante y perfil CG-EM del extracto y fracciones de hojas de *Conyza bonariensis* L. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín* [online]. vol.73, n.3, pp. 9305-9313, 2020, . <https://doi.org/10.15446/rfnam.v73n3.81452>
17. Cuello M, Jaramillo G, Canchingre E, Pérez JC., Castro C, Cabrera O. Determinación de componentes nutricionales presentes en las hojas secas de *Annona muricata* L. (Guanábana). *Revista CUMBRES*. 3(1) 2017: pp. 09 – 16

18. Manzano Santana P, Migdalia Miranda, Yamilet Gutiérrez, Gastón García, Tulio Orellana, Andrea Orellana-Manzano. Efecto antiinflamatorio y antimicótico del extracto alcohólico y composición química del aceite de hojas de *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist (canilla de venado). Rev Cubana Plant Med v.16 n.1 Ciudad de la Habana ene.-mar. 2011
19. (PDF) *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist. Available from: https://www.researchgate.net/publication/293156172_Conyza_bonariensis_L_Cronquist [accessed Oct 07 2022].
20. Perez B y Apostolo N. Morfoanatomía comparada del vástago adulto de *Conyza bonariensis* var. *bonariensis* y *C. bonariensis* var. *angustifolia* (Asteraceae) Bonplandia, vol. 31, núm. 1, pp. 27-46, 2022 Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE)
21. Villarreal Q., J. A., 1983. Malezas de Buenavista, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
22. Villaseñor Ríos, J. L. y F. J. Espinosa García, 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F
23. Castillo Mendoza B, Cajas Palacios M, Montoya Vizuete S, García Larreta F. Actividad Antioxidante, Polifenoles Totales y Tamizaje Fitoquímico de Chilangua (*Eryngium Foetidum*) RECIMAUC VOL. 6 N° 3 (2022), DOI: 10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.480-489
24. Guajardo-Fajardo P. Evaluación de la Capacidad Antioxidante de diferentes Variedades Autóctonas de Higo (*Ficus carica*) de las Islas Baleares. Facuñtad de Ciencias. Universitat de les Illes Balears. 2019.
25. Quiñones M, Miguel M y Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Nutr. Hosp. vol.27 no.1 Madrid ene./feb. 2012
26. Martínez-Flórez S, González-Gallego J, Culebras JM y Tuñón M J. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Nutr. Hosp. (2002) XVII (6) 271-278
27. Mengel K, y Kirkby E.A. Principio de nutrición vegetal. 4ª Edicion . Instituto Internacional de la Potasa. Basilea/Suiza 2000
28. Hernández S y Morataya M. (2017) Análisis fitoquímico y determinación de metales pesados, minerales y oligoelementos, en plantas medicinales comercializadas en el mercado central de San Salvador. Bachelor thesis, Universidad de El Salvador.

29. Lock de Ugaz O. "Investigación Fitoquímica, Métodos en el estudio de productos Naturales". cuarta ed. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú; 2016
30. AOAC. Methods Official of Analysis 19 Ed. Filadelfia E:E:UU 2016
31. Mendoza-Isaza N, Hoyos –Arbeláez J, Peláez-Jaramillo C. Capacidad antioxidante y contenido de polifenoles totales de extractos de tallo de Stevia rebaudiana en varios modelos in vitro. Revista EIA, Año XVII/ Volumen 17/ Edición N.34 Julio-Diciembre de 2020
32. Vega A, De León J y Reyes S. Determinación del Contenido de Polifenoles Totales, Flavonoides y Actividad Antioxidante de 34 Cafés Comerciales de Panamá. Información Tecnológica. Vol. 28(4), 29-38 (2017) doi: .4067/S0718-07642017000400005
33. Muñoz A; Alvarado-Ortíz Ureta C; Blanco T; Castañeda B; Ruiz J; Alvarado A. Determinación de compuestos fenólicos, flavonoides totales y capacidad antioxidante en mieles peruanas de diferentes fuentes florales. Rev. Soc. Quím. Perú vol.80 no.4 Lima oct./dic. 2014
34. Thabit RA, Cheng XR, Tang X, Sun J, Shi YH, Le GW. Antioxidant and antibacterial activities of extracts from Conyza bonariensis growing in Yemen. Pak J Pharm Sci. 2015 Jan;28(1):129-34. PMID: 25553691
35. Peñarreta Tivillin J. Estudio químico - biológico de las hojas de Conyza bonariensis de origen ecuatoriano. Tesis Facultad de Ciencias. Universidad de Guayaquil .Ecuador 2016.
36. Abad C, et al. SULFATO DE MAGNESIO: ¿UNA PANACEA?. *INCI* [online]. 2005, vol.30, n.9, pp.36-50. ISSN 0378-1844 Abad 20005
37. Sheng H-W. Sodium, chloride and potassium. In: Stipanuk M, ed. Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2000:686-710.
38. Feoktistova Victorava L, }Clark Feoktistova Y. El metabolismo del cobre. Sus consecuencias para la salud humana. agosto Medisur. 2018 Volumen 16 | Numero 4
39. Uauy R, Olivares M, Gonzalez M. Essentiality of copper in humans. Am J Clin Nutr. ;67(5 Suppl):952S-959S. 1998 (PubMed)

VIII. ANEXOS

FOTOS



Figura 9. Secado del extracto.



Figura 10. Obtención del extracto seco

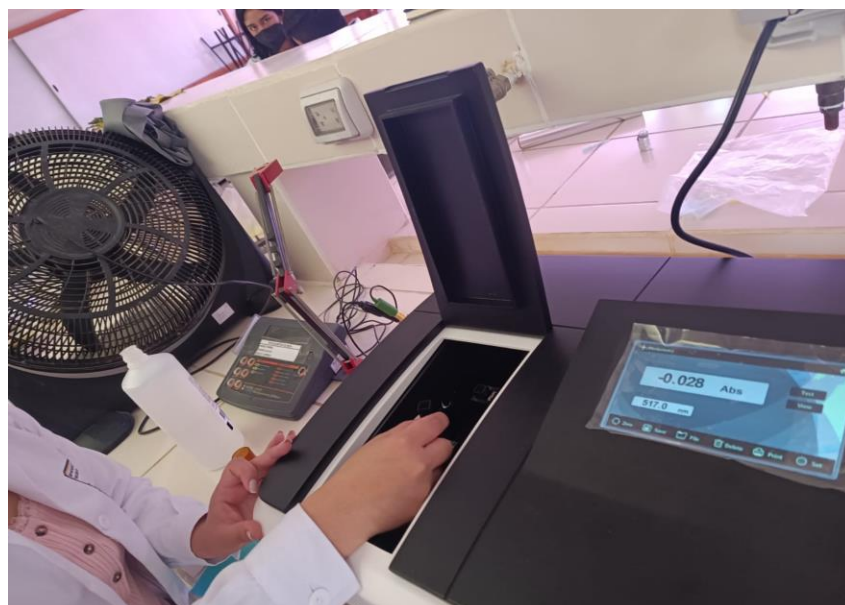


Figura 11. Determinación de Polifenoles



Figura 12. Determinación de Flavonoides



Figura 13. Colocación del extracto en la mufla

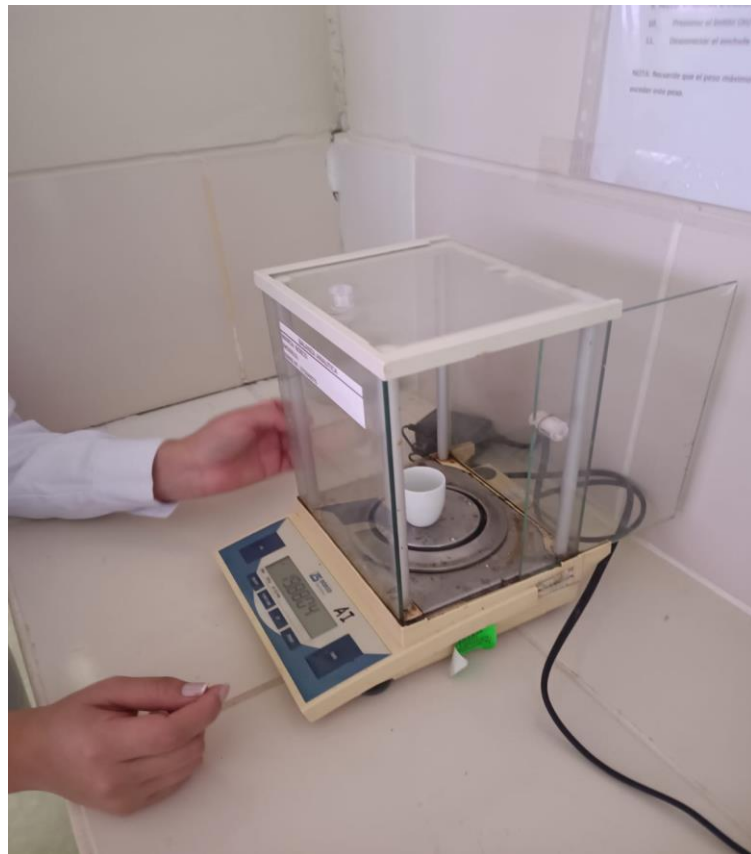


Figura 14. Pesado del extracto para detección de cenizas y minerales

Curvas realizadas en el equipo de absorción atómica

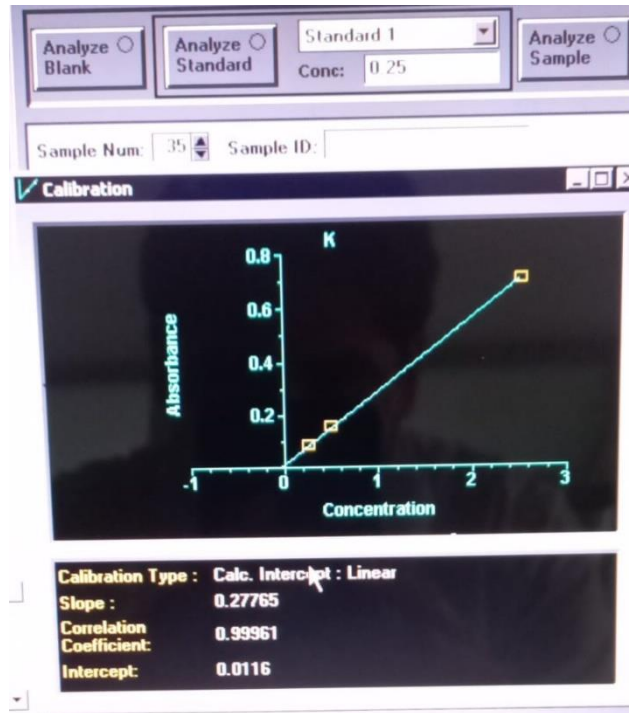


Figura 15. Curva de calibración del elemento Potasio

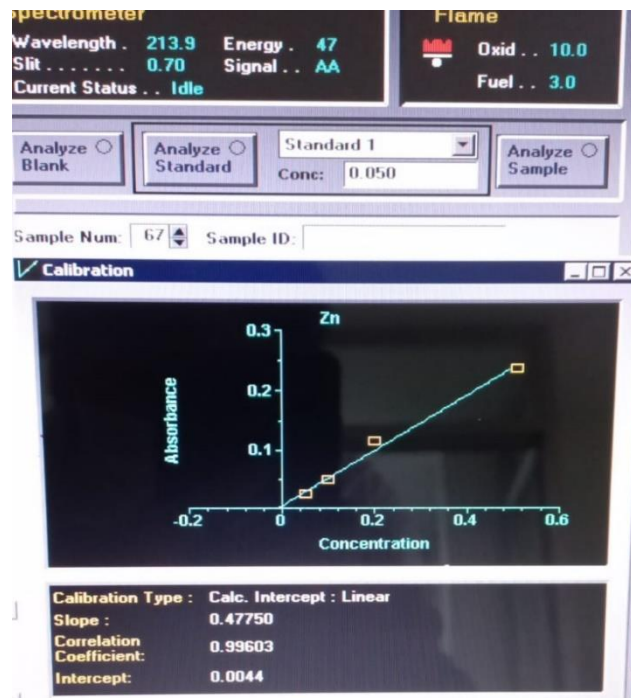


Figura 16. Curva de calibración del elemento Zinc

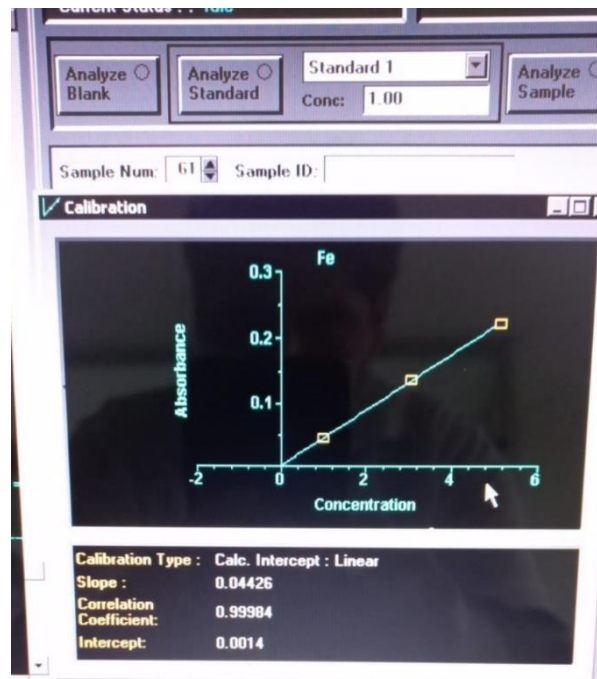


Figura 17. Curva de calibración del elemento hierro



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



CONSTANCIA

LA DIRECTORA ACADÉMICA DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUIMICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA.

HACEN CONSTAR QUE LA ESTUDIANTE:

**TORRES VALENZUELA
VANESSA NOELIA**

Código N° 20144417

En vías de regularización, se le autoriza el uso de las instalaciones del laboratorio de
Análisis Instrumental, para el desarrollo de su proyecto de tesis, el cual lleva como título
**“DETERMINACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES, FLAVONOIDES Y MINERALES DEL
EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS PARTES AÉREAS DE CONYZA BONARIENSIS
“venadillo”**, y que aprobado el proyecto deberá presentar un documento con su asesor,
indicando los días y horas que hará uso del laboratorio.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Ica, 20 de Febrero 2023



CERTIFICACIÓN BOTÁNICA

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

El Biólogo. Que suscribe determina que la muestra biológica presentada por el bachiller en Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga TORRES VALENZUELA Vanessa Noelia con DNI N° 77919011, para su determinación botánica pertenece al nombre científico de *Conyza bonariensis canaliculatus* "hierba del venado", según Sistema de Clasificación de Cronquist. (1981).

REINO: PLANTAE

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

ORDEN: ASTERALES

FAMILIA: ASTERACEAE

GÉNERO: *Conyza*

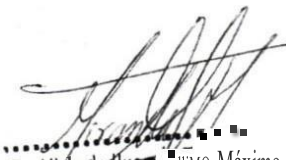
ESPECIE: *Conyza bonariensis*

N.V. "Venadillo", "cola de venado", "vira vira"

Se emite la presente certificación a solicitud del interesado, para fines de estudios

Ica, 02 de noviembre del 2022.




Dr. Mirlande Huamán ^{II}IMO Máximo
BIÓLOGO
CBP. 3681