

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUIMICA



Flavonoides totales y actividad antirradicalaria *in vitro* de la especie
***Myrcianthes oreophila* “unkia”**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor:

Garcia Rodriguez Erick Yonatan

Asesor

Miranda Céspedes, Jhonny Alejandro
(Código ORCID: 0000-0003-2585-5673)

Nuevo Chimbote - Perú
2023

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS.....	ii
PALABRA CLAVE	iii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD.....	iv
TITULO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	09
Tipo y Diseño de investigación.....	09
Población - Muestra y Muestreo	09
Técnicas e instrumentos de investigación	10
Procesamiento y análisis de la información.....	13
RESULTADOS	14
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	19
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	20
AGRADECIMIENTO.....	27
ANEXOS.....	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Concentración de flavonoides totales de la especie <i>M. oreophila</i> “unkia”	14
	Actividad antirradicalaria de las hojas de la especie <i>M. oreophila</i> “unkia”	14

1 Palabra clave

Tema	Plantas medicinales
Especialidad	Farmacia y Bioquímica

Keywords

Subject	Medicinal plants
Speciality	Pharmacy and Biochemistry

Línea de investigación

Línea de investigación	Recursos naturales terapéuticos y fitoquímicos
Área	Ciencias médicas y de salud
Subárea	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y Farmacia

2 constancia de originalidad



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Flavonoides totales y actividad antirradicalaria in vitro de la especie Myrcianthes oreophila "unkia"**" del (a) estudiante: **GARCIA RODRIGUEZ ERICK YONATAN**, identificado(a) con Código N° **1314100042**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **29%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 27 de septiembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

3 Título

Flavonoides totales y actividad antirradicalaria *in vitro* de la especie *Myrcianthes oreophila* “unkia”

4 Resumen

La presente investigación determinó la concentración de flavonoides totales y la actividad antirradicalaria *in vitro* de la especie *Myrcianthes oreophila* “unkia”. La especie vegetal se recolectó en Cajamarca luego fue identificada y clasificada en el *Herbarium truxillense* para certificar la especie correcta. Posteriormente se utilizó las hojas para la preparación del extracto mediante reflujo con etanol de 70° GL; a partir de ello, se cuantificó flavonoides totales mediante método Kostennikova y la actividad antirradicalaria frente al radical libre (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo) por el método DPPH°. Los valores de flavonoides totales obtenidos fueron de $86,941 \pm 1,012$ mg EQC/100 g droga seca y la actividad antirradicalaria *in vitro* $1176,18 \pm 5,62$ mg equivalente ácido ascórbico/100g droga seca, porcentaje de inhibición de $52,14 \pm 1,35$ %, con IC₅₀ de $0,568 \pm 0,03$ ug/mL. Por su composición de flavonoides totales, se sugiere para consumo por su gran aporte medicinal y como nuevo aporte a la medicina tradicional el uso de la especie vegetal.

Palabras clave: actividad antirradicalaria, flavonoides totales, unkia

5 Abstract

The present investigation determined the concentration of total flavonoids and the in vitro antiradical activity of the species *Myrcianthes oreophila* "unkia". The plant species was collected in Cajamarca, then identified and classified in the *Herbarium truxillense* to certify the correct species. Subsequently, the leaves were used to prepare the extract by refluxing with 70° GL ethanol; From this, total flavonoids were quantified by the Kostennikova method and the anti-radical activity against the free radical (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) by the DPPH° method. Total flavonoid values obtained were 86.941 ± 1.012 mg EQC/100 g dry drug and in vitro antiradical activity 1176.18 ± 5.62 mg ascorbic acid equivalent/100 g dry drug, inhibition percentage of 52.14 ± 1.35 %, with IC₅₀ of 0.568 ± 0.03 ug/mL. Due to its composition of total flavonoids, it is suggested for consumption due to its great medicinal contribution and as a new contribution to traditional medicine for the use of the plant species.

Keywords: antiradical activity, total flavonoids, unkia

6 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

La medicina tradicional es sustentada por estudios rigurosos y evidencias científicas, las propiedades medicinales que confieren las plantas medicinales, se descartan, se confirman y se avalan, por ello es necesario informarse pertinentemente.

Benites (2018), en su tesis identifico las características farmacognósticas de las hojas y el rendimiento del aceite esencial de *Myrcianthes oreophila* “unkia”, entre las características se encontró y se destaca la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, taninos, las demás concuerdan con los rangos permisibles descritas en farmacopeas.

De la Cruz (2018) en su tesis determina el área de estructura y composición de la flora arbórea y arbustiva perteneciente al Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, donde se reportó 46 especies, 13 arbóreas y 33 arbustivas, entre ellas, *Myrcianthes oreophila* encontrándose unas características de 2.55% frecuencia relativa, 3% densidad relativa, 15.94% cobertura relativa, con 2.89 m. altura vertical y 44.1 de DAP

Mogrovejo y Márquez (2017), en su artículo sobre el aporte de los saberes comunales andinos en la regeneración de bosques andinos, reporta para *Myrcianthes oreophila* “unkia” su vector polinizador es a través de loros, la floración en meses de octubre, fructificación en meses diciembre, crece en media abundancia bajo sombra y en suelos negros, con alto números de rebrotes, la propagación es por plántulas de 20-40 cm aproximadamente.

Benites (2018), en su investigación reporta la actividad antifúngica del aceite esencial de *Myrcianthes oreophila* “unkia” frente a una cepa de *Cándida albicans*

ATCC obteniendo resultados desde una concentración de 25% donde se observa la disminución del halo de inhibición en 5,91mm del crecimiento de esta cepa. Este efecto plantea que se le atribuyen a la concentración de compuestos oxigenados.

Llaro y Loyola (2018), en su estudio determinó las características fisicoquímicas y la composición de compuestos hidrocarbonados y oxigenados del aceite esencial de *Myrcianthes oreophila* “unkia” encontrándose mayor porcentaje en compuestos oxigenados, estos resultados describen un punto de partida para otras investigaciones.

Marco teórico.

En los últimos años, se ha registrado un interés creciente en la medicina herbolaria tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo, es por esto que se ha prestado mucha atención a las sustancias antioxidantes naturales para su uso en terapias alternativas contra enfermedades asociadas al daño ocasionado por el estrés oxidativo (Ortega-Chavarría et al., 2022).

Durante miles de años las plantas se han utilizado en la práctica de la Medicina Tradicional Peruana o curanderismo. Específicamente, el Perú se ha destacado por estar en el centro del “eje de la salud” de la antigua área de cultura andina central debido a la diversa colección de plantas medicinales que prosperan en las regiones del norte. Como resultado, algunos gobiernos nacionales han tratado de integrar la Medicina Tradicional como un componente vital de la atención médica y el tratamiento (Moncada-Mapelli & Salazar-Granara, 2020; López et al., 2019).

La familia Myrtaceae incluye alrededor de 30 géneros y 1500 especies que se encuentran en el Neotrópico. En Perú se han identificado alrededor de 15 géneros nativos y aproximadamente 200 especies (Moncada-Mapelli & Salazar-Granara, 2020). Las especies nativas se cultivan principalmente por sus frutos comestibles y

madera y algunas se utilizan como plantas medicinales debido a sus propiedades biológicas (López et al., 2019).

Los antioxidantes en los alimentos son de interés por cuatro razones principales: pueden proteger el alimento mismo contra el daño oxidativo, pueden ejercer efectos antioxidantes en el tracto gastrointestinal humano, pueden absorberse y ejercer efectos antioxidantes en otros tejidos corporales, y pueden usarse en extractos de plantas, o como compuestos puros, como agentes terapéuticos (Schulz et al, 2020). La evaluación de cada una de estas funciones requiere métodos para la caracterización de la actividad antioxidante in vitro, así como técnicas que midan con precisión el daño oxidativo en el cuerpo humano y puedan usarse para evaluar los efectos de los antioxidantes in vivo (Schulz et al, 2020; Lazarini et al, 2020).

Gracias a la investigación taxonómica reciente, se han descrito nuevas especies pertenecientes al género *Myrcianthes*. *Myrcianthes oreophila* (Diels) Mc Vaugh es una especie medicinal y aromática comúnmente conocida como “Unquia”, Crece como arbusto o árbol de hasta 3 metros de altura. Esta especie se registra en Perú, Ecuador, Venezuela y posiblemente en Colombia, sus hojas y frutos se utilizan tanto en medicina tradicional como en cosmética y alimentos, como hierba o especia culinaria. En la medicina tradicional, Unquia se consume en infusión y decocción por sus propiedades antisépticas, antiinflamatorias y estomáquicas (Schulz et al, 2020; Mostacero et al, 2011).

Las composiciones químicas de plantas pertenecientes a la familia Myrtaceae han sido ampliamente estudiadas son fuentes ricas en terpenoides, taninos, flavonoides derivados galólicos y taninos hidrolizables. Algunos de los principales polifenoles que se encuentran reportados en Unquia están presentes en el té verde (derivados de la catequina y la galocatequina), que es ampliamente reconocido como una excelente fuente de potentes nutraceuticos; son una fuente prometedora de fitonutrientes, como carotenoides, flavonoides (catequina, epicatequina), antocianidinas (cianuro, delfinidina, malvidina), flavonoles (kaempferol, quercetina),

ácidos fenólicos (ácido gálico) y otros (De La Cruz, 2018; Alipio-Rodríguez et al, 2020).

La evidencia científica sugiere que la ingesta regular de moléculas bioactivas contenidas en frutas nativas se ha asociado con un riesgo reducido de desarrollar enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, como diabetes, obesidad, trastornos cardiovasculares, cáncer, artritis, enfermedades inflamatorias crónicas, etc (Lazarini et al, 2020; De La Cruz, 2018).

Aunque existen estudios que informan sobre la composición de los aceites esenciales o la actividad biológica de los extractos para varias especies de *Myrcianthes* la información disponible sobre *M. oreophila* es particularmente limitada. Por lo tanto, en vista del hecho de que *M. oreophila* se emplea comúnmente como agente antiinflamatorio en la medicina popular y, por lo tanto, es probable que sea seguro y eficaz.

Myrcianthes oreophila (Diels) Mc Vaugh: sinónimo botánico (*Eugenia oreophila* Diels); es un árbol endémico perteneciente a la familia de las Mirtáceas; conocido con el nombre popular de “unca” “unquia” “unqa”, “unkia” es una especie fragante, presenta hojas opuestas, oval-lanceoladas o lanceoladas, coriáceas, duras, quebradizas, de 0,5-5,0 cm de ancho y 0,5 – 8,0 cm de longitud. Inflorescencia en dicasios axilares, 37-flores (ocasionalmente hasta 30) (Mostacero et al, 2011; De La Cruz, 2018; Alipio-Rodríguez et al, 2020). Las flores terminales son mayormente sésiles, en las bifurcaciones o también reducidas a una sola flor que nace de la axila foliar. Brácteas y bracteolas lineares o lanceoladas, caducas. Hipanto no prolongado más allá del ovario. Lóbulos calcinos 4(5) imbricados y persistentes. Pétalos 4(5) conspicuos. Ovario la mayoría de las veces biloculares, con numerosos óvulos en cada lóculo. Frutos con 1-2 semillas por lóculo. La fenología indica flores registradas en julio; frutos, entre agosto y noviembre (Mostacero et al, 2011; Kawasaki y Holst, 2006).

Es una planta que crece en suelos arcillosos o limo-arcillosos, tiene un hábitat en bosques nublados, su crecimiento requiere de climas fríos y muy fríos (temperaturas entre 5-22 °C, con una humedad atmosférica entre 50-80%). Su formación vegetal es como matorral, como monte ribereño y como plantación forestal. Esta especie se cultiva como planta ornamental en el sur del país, aunque se desconoce si este uso es extendido) (De La Cruz, 2018; Mostacero et al, 2011; Kawasaki y Holst, 2006).

El género *Myrcianthes* se reconoce por sus botones florales con los sépalos abiertos y de igual tamaño, flores con cuatro pétalos y frutos bayas. La especie tratada es característica por sus hojas anchamente ovadas, con el ápice frecuentemente emarginado o muy cortamente acuminado, y sus inflorescencias con ejes de tres flores. Las hojas se emplean para preparar una infusión aromática (Navarro et al., 2020).

Se distribuye en la zona andina, entre 2500 – 4000 m.s.n.m. en formaciones de bosques húmedos y subhúmedos. Se le observa en bosques, en áreas con vegetación madura. En el Perú se distribuyen en Regiones como Cajamarca, La Libertad, Apurímac, Huancavelica y Cuzco (Mostacero et al, 2011; De La Cruz, 2018). Es un árbol conocido de varias localidades dispersas en las cuencas del Paucartambo, Urubamba y es endémica de los departamentos de Apurímac y Cusco. así como de una cuenca en la vertiente occidental (Pisco) (Kawasaki y Holst, 2006; Navarro et al., 2020).

Las partes usadas de la planta son tallo y hojas, la madera es dura y blanquecina, apreciada localmente para ebanistería y como leña. En el pasado precolombino se utilizó para la elaboración de vasos ceremoniales o keros., por tener hojas muy olorosas son usadas preferentemente en infusión, pero también en cocimientos, como digestivos para males estomacales, de riñones, dolor de cintura, reumatismo; además es utilizada tradicionalmente por sus propiedades antisépticas,

acción antiinflamatoria, estomáquica y vulneraria (Alipio-Rodríguez et al, 2020; Mostacero et al, 2011;).

Probablemente las amenazas más importantes a las poblaciones silvestres de esta especie provengan de los incendios intencionales y la deforestación. En la base de datos TROPICOS se incluye un ejemplar de Bolivia como perteneciente a este taxón, sin embargo, está por aclararse su identidad (Kawasaki y Holst, 2006).

Justificación de la investigación

Esta investigación se justifica porque busca la aplicación de la teoría y los conceptos básicos sobre los conocimientos de flavonoides totales y actividad antirradicalaria del extracto etanólico de las hojas de *Myrcianthes orephila* “unkia”, fuente para nuevos estudios y futuras investigaciones. Así mismo, determinar una nueva alternativa medicinal por los bioactivos que posee en la prevención de enfermedades causadas por radicales libres y estrés oxidativo.

Se justifica de manera metodológica, debido a que para el logro de los objetivos propuestos se empleó la técnica de investigación utilizando un instrumento validado y confiable para obtener resultados sin sesgos que fueron utilizados para su interpretación respectiva.

Se justifica de manera social, a partir de la especie vegetal, hoy en día es importante el descubrimiento de nuevos compuestos con actividad antirradicalaria como alternativa terapéutica haciendo uso de fuentes naturales, por ser un tratamiento más seguro, eficaz, y de bajo costo. Sabiendo estas posibilidades, poder sustentar el uso tradicional y promoverse en el país como alimento medicinal denominado nutraceutico con potencialidades medicinales. Por otra parte, el consumo de bioactivos antioxidantes cumple un papel importante en el organismo humano, repercutiendo con gran impacto en la mejora de la salud y bienestar.

Problema

¿Cuál será la concentración de flavonoides totales y la actividad antirradicalaria in vitro de la especie *Myrcianthes oreophila* “unkia”?

Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de la variable	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
Flavonoides totales son sustancias naturales que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes (Caicedo et al., 2019).	Aislamiento, identificación y cuantificación por el método de Kostennikova	Expresado en: mg quercetina/g droga seca	Cuantitativa, continua
Actividad antirradicalaria es la capacidad de una sustancia para inhibir y capturar radicales libres (Sirlupu et al., 2021).	Reacciones oxido-reducción utilizando el método DPPH	Virado de reacción: Morado - Amarillo	Visual cambio de coloración

Hipótesis

La especie *Myrcianthes oreophila* “unkia” tiene flavonoides en gran concentración y tiene una actividad antirradicalaria eficaz frente al radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo

Objetivos

Objetivo general

Determinar la concentración de flavonoides totales y la actividad antirradicalaria *in vitro* de la especie *Myrcianthes oreophila* “unkia”

Objetivos específicos

1. Cuantificar la concentración de flavonoides totales presentes en las hojas de la especie *Myrcianthes oreophila* “unkia” por el método de Kostennikova
2. Determinar la actividad antirradicalaria presentes en las hojas de la especie *Myrcianthes oreophila* “unkia” mediante el método DPPH°

7 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

El tipo de investigación básica, no busca la aplicación práctica de sus descubrimientos, sino el aumento del conocimiento (Rodríguez, 2020).

Diseño de la investigación:

El tipo de investigación es descriptivo y el diseño de investigación no experimental (Ledesma-Santos et al., 2017). Es transversal porque recolecta los datos en un momento dado (Hernández et al, 2016).

b) Población, muestra y muestreo

Población

Especie vegetal *Myrcianthes oreophila* “unkia” procedente del distrito de Cajamarca, región Cajamarca

Criterios de inclusión

- Hojas de *Myrcianthes oreophila* “unkia” con madurez fisiológica óptima procedente del distrito de Cajamarca, región Cajamarca

Criterios de Exclusión

- Hojas de *Myrcianthes oreophila* “unkia” con resquebrajaduras, oscuras y presencia de materias inorgánicas procedente del distrito de Cajamarca, región Cajamarca

Muestra

Hojas frescas de *Myrcianthes oreophila* “unkia” procedente del distrito de Cajamarca, región Cajamarca

Técnica de muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Recolección

Se recolectó 10 kg de hojas *Myrcianthes oreophila* “unkia” procedente del distrito de Cajamarca, región Cajamarca

Identificación y clasificación taxonómica

Un ejemplar de la especie vegetal, se llevó al *Herbarium truxillense* para su identificación y clasificación taxonómica.

Lavado y desinfección

Las hojas fueron lavadas con abundante agua corriente, desinfectadas con solución de hipoclorito de sodio al 0,05 % y secados a temperatura ambiente en lugar fresco y seco durante 24 horas.

Obtención del extracto etanólico

A partir de 250 g de hojas secas de *Myrcianthes oreophila* “unkia” se agregó en balón de 2,5 L, se añadió 1 L de etanol al 70° GL. Se llevó a reflujo durante 1

hora, dejándolo en reposo 30 min y luego se filtró a través de papel filtro. Finalmente se aforó a 1L. (Domínguez y Ordoñez, 2018)

Cuantificación de flavonoides totales (Gutiérrez et al, 2000; Fernández et al, 2016; Rivero-Maldonado et al, 2013; Venegas et al., 2018).

Extracción y purificación de flavonoides totales

Del extracto etanólico 70° GL de las hojas de *M. oreophylla* obtenidos se agregó 10 mL en un balón de 250 mL, se agregó 10 mL de ácido sulfúrico al 10 % v/v y se reflujo durante 2 horas. El hidrolizado se dejó gotear desde una pera de decantación sobre un vaso de precipitación con 500 mL de agua destilada hirviendo, luego se llevó a refrigeración el concentrado a 6 °C durante 24 h, para la formación de cristales de flavonoides, se filtró sobre papel filtro wathman N° 1 mediante uso de equipo al vacío y se lavó el residuo con 3 volúmenes sucesivos de 100 mL de agua destilada helada hasta eliminar el ácido remanente. Finalmente se llevó el papel filtro que contiene los flavonoides totales en forma de cristales, a estufa a 40 °C durante 2 horas. Finalmente, secado se registró el peso.

Preparación de la solución patrón

Se pesó 80 mg de quercetina como estándar y se disolvió con 1000 mL de etanol 96° GL; para obtener una concentración de 80 ppm ($\mu\text{g/mL}$).

Preparación de la curva de calibración

Se preparó un set de 6 estándares, se tomó volúmenes de 0,20, 0,40, 0,80, 1,20, 1,60 y 2,00 mL de la solución de quercetina y se aforó a 100 mL con etanol 96° GL, para obtener concentraciones de 0,16, 0,32, 0,64, 0,96, 1,28 y 1,60 $\mu\text{g/mL}$

respectivamente. Cada lectura de absorbancia se midió a 258 nm de longitud de onda y se realizó por triplicado en el espectrofotómetro UV-Visible.

Preparación de la solución problema

De los cristales de flavonoides totales obtenidos equivalentes a 4,545 g de hojas de *M. orephyla* se redisolviéron en etanol 96° GL y se aforó a 100 mL de volumen. De la solución redisuelta se tomó 1 mL de solución de flavonoides totales y se realizó 3 lecturas de absorbancias a 258 nm en el espectrofotómetro UV-Visible. Se uso etanol 96° GL como blanco.

Actividad antirradicalaria (Abe et al, 2014; Takao et al, 2015; Ruiz et al, 2018; Fabiane, 2019)

Preparación del reactivo 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH°)

Se preparó una solución de 0,1mM de 2,2,-difenil-1-picrilhidrazilo con etanol de 96° GL (0,0399 mg/mL)

Preparación de la curva de calibración

Se preparó una solución stock de solución DPPH° 0,1mM. A partir del stock, en un set de 6 fioas de 10 mL se preparará concentraciones de 0,00, 0,25, 0,50, 1,00, 1,50 y 2,00 µg/mL del estándar y se enrasó con la solución del radical libre DPPH°. Se dejó en reposo durante 30 minutos bajo oscuridad, y finalmente, se llevó a medir a espectrofotómetro UV-Visible Hewlett Packard a 520 nm de longitud de onda. Se utilizo como estándar ácido ascórbico.

Poder capturador mediante el método DPPH°

Se utilizó una concentración equivalente al 10,157% p/v. En 3 fioles de 10 mL se agregó 1 mL (dilución 0,1:10) del extracto etanólico 70° GL de *Myrcianthes oreophila* “unkia”, y se enfrentó a 10 mL de 0,1mM del radical DPPH°. Se dejó en reposo durante 30 min bajo oscuridad, y finalmente, se llevó a medir a espectrofotómetro UV-Visible a 520 de longitud de onda. Como blanco se consideró etanol de 96° GL.

Determinación del porcentaje de inhibición

Se determinó la cantidad de inhibición de DPPH°, mediante el uso de la siguiente formula.

$$\% \text{ de inhibición del DPPH} = \frac{\text{abs. blanco} - \text{abs. muestra}}{\text{abs blanco}} \times 100$$

Determinación de la concentración inhibitoria (IC₅₀)

Se graficó mediante una ecuación de recta los porcentajes de inhibición DPPH° versus concentraciones del extracto etanólico 70° GL de *Myrcianthes oreophila* “unkia”. Se utilizó el intercepto y la pendiente de la regresión lineal para calcular el valor de IC₅₀, aplicando la siguiente fórmula:

$$IC_{50} = (50 - b) / m$$

d) Procesamiento y análisis de la información

Los resultados fueron procesados en el programa de Microsoft Excel de Microsoft Office® 2019, caracterizados mediante parámetros estadísticos descriptivos: media aritmética (\bar{x}) y desviación estándar (δ).

8 Resultados

Tabla 1

Concentración de flavonoides totales de las hojas de la especie vegetal M. oreophila “unkia”

Especie vegetal	Concentración (mg EQC/ 100 g DS)
<i>Myrcianthes oreophila</i>	86,941 ± 1,012*

* $\bar{x} \pm DE$. (n=3): \bar{x} : Media DE.: desviación estándar; EQC: equivalente en ácido gálico, DS: droga seca.

En la tabla 1 se encontró una alta concentración de flavonoides totales en el extracto etanólico de *Myrcianthes oreophila* expresados en miligramos de quercetina por cada 100 gramos de droga seca, equivalente a un rendimiento de 0,86g/100 muestra (0,86%).

Tabla 2

Actividad antirradicalaria de las hojas de la especie M. oreophila “unkia”

Especie vegetal	Actividad antirradicalaria (mg EAA/ 100 g FS)	% de captura RL	IC₅₀
<i>Myrcianthes oreophila</i>	1176,18 ± 5,62*	52,14 ± 1,35*	0,568 ± 0,03*

* $\bar{X} \pm DE$. (n=3): \bar{X} : media; DE.: desviación estándar; RL: radical libre; EAA: equivalente en ácido ascórbico; IC₅₀: concentración inhibitoria; DS: droga seca.

En la tabla 2 se determinó una concentración elevada de antioxidantes de *Myrcianthes oreophila* expresados en miligramos de ácido ascórbico por cada 100 gramos de droga seca, su rendimiento equivalente es 1,17g/100g muestra (1,17%); el IC₅₀ fue menor a la unidad (<1), mientras menor este valor más alto la actividad antirradicalaria contra los radicales libres.

9 Análisis y discusión

El trabajo de investigación tuvo por objetivo la cuantificación del contenido de fenoles y determinar el poder capturador del radical libre DPPH° presente en el extracto etanólico de las hojas de *Myrcianthes orephila* “lanche”. La especie vegetal fue identificada en el *Herbarium truxillense* de la Universidad Nacional de Trujillo, con certeza y verificación del estudio con la planta de *Myrcianthes orephila* “unkia”, proveniente del distrito de Cajamarca, región Cajamarca.

La tabla 1 se muestra la concentración de flavonoides totales de las hojas de la especie vegetal *Myrcianthes orephila* “unkia” con una concentración de $86,941 \pm 1,012$ mg EQC/100 g DS este valor es superior al reportado para *Eugenia myrtifolia* con un contenido de flavonoides de 8,36 mg % expresados como quercetina a partir del extracto fluido de hojas de *M. discolor* (Sobrados, 2014). En la especie *Myrcianthes pungens*, el contenido promedio de flavonoides totales varía de 79,8 - 154,3 mg / 100g de fruto liofilizado. También, se encontró dos tipos de flavonoides $2,722 \pm 0,186$ mg de isoquercetina y $4,851 \pm 0,807$ mg porcentaje de fruto seco en la misma especie (Andrade et al, 2011). Por otro lado, en frutos de Myrtaceae, se reportó quercetina en valores de 44,72 a 8240,85 μ g /100 g de droga seca e isoquercitrina de 2160,35 μ g /100 g de droga seca. Donde específicamente en la especie *Myrciaria cauliflora* se reportó $6795,33 \pm 107,55$ ug quercetina y *Myrcianthes pungens* $7884,81 \pm 32,90$ ug quercetina por 100 g droga seca (Seraglio et al, 2018).

De los flavonoides se han aislados otros tipos de compuestos como antocianinas, identificadas como cianidinas, delphinidinas y malvidinas en especies de *Myrcianthes* respectivamente (Lazarini et al., 2020; Sharma et al., 2010). Por lo que se cree que estos tipos de flavonoides también están presentes en *M. oreophila* por pertenecer a la misma familia, se menciona que los flavonoides son compuestos principales responsables del color y fácilmente susceptibles de degradación durante el almacenamiento y, especialmente, el procesamiento térmico (Tsai et al., 2014).

Estos compuestos son importantes, ya que se reporta que se asocian beneficiosamente a patologías asociadas a inflamación como enfermedades cardiovasculares, diabetes y obesidad. Los flavonoides de frutas y verduras han mostrado beneficios antiinflamatorios (Carmona et al, 2017). La actividad antioxidante de las antocianinas es debido a la carga positiva del átomo de oxígeno en su molécula, que actúan en su estructura química como donadores de hidrógeno (Kong et al, 2003). Por otro lado, las antocianinas están esterificadas con carbohidratos (glucosa, ramnosa, arabinosa, galactosa y xilosa), oligosacáridos (rutinosa, gentobiosa y soforosa); además, enlazados a diferentes ácidos orgánicos (ferúlico, cumárico, malónico y cinámico) (Hurtado & Charfuelan, 2019).

En la tabla 2 se muestra la actividad antirradicalaria de las hojas de *Myrcianthes oreophila* “unkia” de $1176,18 \pm 5,62$ mg EAA/100g DS, porcentaje de inhibición de $52,14 \pm 1,35$ %, con IC_{50} de $0,568 \pm 0,03$ ug/mL. Esta especie vegetal en estudio también se puede identificar por su basinonimo *Eugenia oreophila* Diels determinado por trópicos.org.

Por poca literatura respecto a *Myrcianthes* se consideró *Eugenia*. Así recurrimos a muchos estudios para analizar los resultados. Si se compara estos resultados con los presentados por Ferreira et al (2020) para *Eugenia moroviana* que presenta un IC_{50} de $0,78$ ug/mL y un porcentaje de inhibición del 56,4%, los frutos de *E. quebradensis* presenta un mayor porcentaje de inhibición frente al radical libre. Sin embargo, Lazarini et al (2020), menciona que la capacidad antioxidante de *Eugenia quebradensis* sería cercano al valor reportado para los frutos de *Eugenia selloi* con un IC_{50} : $0,85 \pm 0,404$ ug/mL. Además, Soares et al, (2019), *Eugenia stipitata* reporta un IC_{50} de $0,76 \pm 0,18$ ug/mL y $32,73 \pm 1,50$ umol de ET/gramos de muestra seca. Un último estudio, con la especie *M. pugens* encontró valores antioxidantes más altos ($205,29 \pm 0,48$ M Trolox/g fruto seco y $6921,40 \pm 3,79$ EC₅₀ frutos secos/g DPPH). También la protección antioxidante equivalente al trolox fue de 137 y 129%, respectivamente a 500 µg / mL (Cardoso et al, 2018).

Las propiedades antioxidantes de los compuestos fenólicos están influenciadas por la estructura molecular, particularmente el número y ubicación de los grupos hidroxilo, y por la naturaleza de las sustituciones en los anillos aromáticos (Guo et al., 2018). No se encontraron literatura referente a la especie vegetal en estudio, por lo tanto, estos resultados quedan como referente para posteriores estudios, debido a la poca información reportada en la especie vegetal.

10 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. Las hojas de *Myrcianthes oreophila* “unkia” reportó una concentración de flavonoides totales de $86,941 \pm 1,012$ mg EQC/100 g droga seca.
2. Las hojas de *Myrcianthes oreophila* “unkia” reportó un poder capturador de radicales libres; de $1176,18 \pm 5,62$ mg equivalente ácido ascórbico/100g droga seca, porcentaje de inhibición de $52,14 \pm 1,35$ %, con IC_{50} de $0,568 \pm 0,03$ ug/mL.

Recomendaciones

1. Cuantificar compuestos fenólicos y flavonoides u otros importantes en la especie, no reportados en la literatura.
2. Determinar la variabilidad genética y de composición de metabolitos en diferentes regiones del país
3. Evaluar las posibles actividades farmacológicas en modelos *in vitro*

11 Referencias Bibliográficas

- Abe, S. Y., Silva, S. M., Possamai, J. C., & Nakashima, T. (2014). Prospecção fitoquímica, teor de flavonoides totais e capacidade antioxidante de *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg (Myrtaceae). Revista Eletrônica de Farmácia, 11(2), 14-14. Recuperado de <https://www.revistas.ufg.br/REF/article/view/19967>
- Alipio-Rodríguez, A., Mostacero-León, J., López-Medina, E., Anthony, J., & Gil-Rivero, A. E. (2020). Valor de uso etnomedicinal de la flora del Cerro “La Botica” empleada por la Comunidad Andina de Cachicadán-Perú. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 19(6), 601-613. <http://www.blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/77>
- Andrade, J. M., Aboy, A. L., Apel, M. A., Raseira, M. C., Pereira, J. F., & Henriques, A. T. (2011). Phenolic composition in different genotypes of Guabiju fruits (*Myrcianthes pungens*) and their potential as antioxidant and antichemotactic agents. Journal of food science, 76(8), C1181-C1187. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1750-3841.2011.02375.x>
- Benites, E. (2018). Actividad antifúngica in vitro del aceite esencial de las hojas de *Myrcianthes oreophila* “Unkia” frente a *Candida albicans*. [Tesis] Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de <http://www.dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10601>
- Benites, E. (2018). Características farmacognósticas de las hojas y porcentaje de rendimiento del aceite esencial de *Myrcianthes oreophila* “Unkia”. [Tesis] Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de <http://www.dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11044>
- Cardoso, B. K., de Oliveira, H. L. M., Melo, U. Z., Fernandez, C. M. M., Campo, C. F. D. A. A., Gonçalves, J. E., & Gazim, Z. C. (2018). Antioxidant activity of α and β -amyrin isolated from *Myrcianthes pungens* leaves. Natural Product Research, 1-5. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14786419.2018.1525715>

- Carmona-Hernández, J. C., Ángel-Isaza, J., González-Correa, C. H., & Narvárez-Solarte, W. (2017). Anti-inflammatory effects of flavonoids evaluated in murine models: a descriptive review. *Animal Science Papers & Reports*, 35(4). Recuperado de <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=08604037&AN=126676621&h=Cx7YwT2%2fuzf6r2lcJTca53JHsXn%2fgbh7NFpAP9rH1jYx7x6CApBzphgrEdu13KkCtmxW34Lp%2fTxxuQu6D4fxGg%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d08604037%26AN%3d126676621>
- Dalla, C., Jablonski, A., Rios, A. D. O., Hertz, P. F., de Jong, E. V., & Flôres, S. H. (2014). The characterisation and profile of the bioactive compounds in red guava (*Psidium cattleianum* Sabine) and guabiju (*Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand). *International Journal of Food Science & Technology*, 49(8), 1842-1849. Recuperado de <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijfs.12493>
- De La Cruz, A. (2018). Estructura y composición florística de la vegetación arbórea y arbustiva del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua. 2017. Recuperado de <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2837>
- Fabiane, K. C. (2019). Atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos vegetais de folhas de espécies nativas de Myrtaceae (Master's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Recuperado de <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4298>
- Fernández, W. O., Aguilera, Y., Rodríguez, M. E. J., Mayancha, D. M. G., Salinas, H. M. C., & Sánchez, L. R. B. (2016). Desarrollo y validación de técnicas espectrofotométricas para la determinación de flavonoides totales, basada en Quercetina, en las Hojas de *Psidium guajava* L. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 5(3), 276-289. <https://revistas.proeditio.com/REVISTAMAZONICA/article/view/1521>

- Ferreira, F. B. P., Ramos-Milaré, Á. C. F. H., Cabral, M. R. P., Lazarin-Bidóia, D., Nakamura, C. V., Sarragiotto, M. H., & Silveira, T. G. V. (2020). Chemical composition, antileishmanial and antioxidant activity of *Eugenia moraviana* (Myrtaceae) fruit extract. *Medicinal Chemistry Research*, 29(9), 1621-1631. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00044-020-02588-3>
- Guo, J. J., Gao, Z. P., Xia, J. L., Ritenour, M. A., Li, G. Y., & Shan, Y. (2018). Comparative analysis of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of Citrus essential oils from the main cultivated varieties in China. *Lwt*, 97, 825-839. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.07.060>
- Gutiérrez, Y. I., Miranda, M., Varona, N., & Rodríguez, A. T. (2000). Validación de 2 métodos espectrofotométricos para la cuantificación de taninos y flavonoides (quercetina) en *Psidium guajaba*, L. *Revista Cubana de Farmacia*, 34(1), 50-55. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152000000100007
- Hernández, S. R., Fernández, C & Baptista, P. (2016). *Metodología de la Investigación*. México D.F, México: McGraw-Hill.
- Hurtado, N. H., & Charfuelan, C. (2019). Contribución a la Caracterización y Evaluación de la actividad antioxidante de las antocianinas del fruto de ivilan (*Monnina Obtusifolia* HBK). *Información tecnológica*, 30(5), 81-90. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000500081&script=sci_arttext&tlng=e
- Kawasaki, L., & Holst, B. K. (2006). Myrtaceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(2), 463-468. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332006000200082
- Kong, J. M., Chia, L. S., Goh, N. K., Chia, T. F., & Brouillard, R. (2003). Analysis and biological activities of anthocyanins. *Phytochemistry*, 64(5), 923-933. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942203004382>
- Lazarini, J. G., Franchin, M., Soares, J. C., Nani, B. D., Massarioli, A. P., de Alencar, S. M., & Rosalen, P. L. (2020). Anti-inflammatory and antioxidant

potential, in vivo toxicity, and polyphenolic composition of *Eugenia selloi* BD Jacks. (pitangatuba), a Brazilian native fruit. Plos one, 15(6), e0234157.

Recuperado de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0234157>

Ledesma-Santos, G., de las Mercedes Calderón-Mora, M., & Rodríguez-Corvea, L. (2017). Metodología contribuyente a la formación científico-investigativa para el uso de métodos estadísticos en investigaciones pedagógicas/a contributor methodology to the scientific-investigative formation for the use of statistical methods in pedagogical investigations. *Pedagogía y Sociedad*, 20(49), 98-122. <https://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/537>

Llaro, A., & Loyola, E. (2018). Características fisicoquímicas del aceite esencial de las hojas *Myrcianthes oreophila* (Diels) Mc Vaugh “Unquia” y separación de sus componentes hidrocarbonados y oxigenados. [Tesis] Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de <http://www.dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11044>

López, Y. L., Guzmán, V. G., Linares, Y. L., & Robinson, R. S. (2019). La medicina tradicional herbolaria en los sistemas de salud convencionales. *Humanidades Médicas*, 19(1), 201-2017. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=86576>

Mogrovejo, R. K., & Márquez, V. G. (2017). La restauración de bosques andinos y sus vínculos con el agua. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Kometter/publication/319316938_La_restauracion_de_bosques_andinos_y_sus_vinculos_con_el_agua_Orientaciones_para_una_comunidad_campesina_de_Apurimac_Por_Roberto_Kometter_Mogrovejo_1_y_Veronica_Galmez_Marquez_2/links/59a434b0a6fdcc773a3734fe/La-restauracion-de-bosques-andinos-y-sus-vinculos-con-el-agua-Orientaciones-para-una-comunidad-campesina-de-Apurimac-Por-Roberto-Kometter-Mogrovejo-1-y-Veronica-Galmez-Marquez-2.pdf

- Moncada-Mapelli, E., & Salazar-Granara, A. (2020). Medicina tradicional y COVID-19, oportunidad para la revaloración de las Plantas Medicinales Peruanas. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(1), 103-104.
<http://dx.doi.org/10.35434/remhnaaa.2020.131.634>
- Mostacero, J. Ramírez, R.A. Charcape, J.M. Gamarra, O.A. Mejía, F.R. Castillo, F. (2011). *Plantas medicinales del Perú: taxonomía, ecogeografía, fenología y etnobotánica*. Lima. Asamblea Nacional de Rectores. p. 409-410
- Navarro, M. A., Jove, C. A., & Ignacio, J. M. (2020). Modelamiento de nichos ecológicos de flora amenazada para escenarios de cambio climático en el departamento de Tacna-Perú. *Colombia forestal*, 23(1), 51-67.
<https://doi.org/10.14483/2256201x.14866>
- Ortega-Chavarría, M. J., Mellado-Orellana, R., Vega-López, C. A., Valdivia-Balbuena, M., & Córdova-Pluma, V. H. (2022). Medicina herbolaria como causa de hepatotoxicidad. Mitos y realidades. *Medicina Interna de México*, 38(5), 1019-1024. Recuperado de
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=107809>
- Rivero-Maldonado, G., Pacheco, D., Martín, L. M., Sánchez-Urdaneta, A., Quirós, M., Ortega, J., & Bracho, B. (2013). Flavonoides presentes en especies de *Psidium* (Myrtaceae) de Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 30, 217-241. Recuperado de
https://www.researchgate.net/profile/Adriana_Sanchez12/publication/287286649_Flavonoids_extracted_from_Psidium_species_MYRTACEAE_in_Venezuela/links/58defdddaca272059aaacbcf/Flavonoids-extracted-from-Psidium-species-MYRTACEAE-in-Venezuela.pdf
- Rodríguez, D. (2020). Investigación básica: características, definición, ejemplos. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/investigacion-basica/>.
- Ruiz, S., Venegas, E., Valdiviezo J., & Plasencia, J. (2018). Contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante in vitro del zumo de "pur pur" *Passiflora tripartita* var. *mollissima* (Passifloraceae). *Arnaldoa*. 25(3): 1003-1014.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992018000300012&script=sci_arttext

Schulz, M., Seraglio, S. K. T., Brugnerotto, P., Gonzaga, L. V., Costa, A. C. O., & Fett, R. (2020). Composition and potential health effects of dark-colored underutilized Brazilian fruits—A review. *Food Research International*, 137, 109744.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996920307699>

Seraglio, S. K. T., Schulz, M., Nehring, P., Della Betta, F., Valse, A. C., Daguer, H., & Costa, A. C. O. (2018). Nutritional and bioactive potential of Myrtaceae fruits during ripening. *Food chemistry*, 239, 649-656. Recuperado de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814617311007>

Sharma, M., Li, L., Celver, J., Killian, C., Koor, A., & Seeram, N. P. (2010). Effects of fruit ellagitannin extracts, ellagic acid, and their colonic metabolite, urolithin A, on Wnt signaling. *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(7), 3965-3969.

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf902857v>

Soares, J. C., Rosalen, P. L., Lazarini, J. G., Massarioli, A. P., da Silva, C. F., Nani, B. D., & de Alencar, S. M. (2019). Comprehensive characterization of bioactive phenols from new Brazilian superfruits by LC-ESI-QTOF-MS, and their ROS and RNS scavenging effects and anti-inflammatory activity. *Food chemistry*, vol. 281, p. 178-188. Recuperado de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814619300159>

Sobrados, D. A. (2014). Cuantificación y capacidad antioxidante in vitro de los flavonoides totales del extracto fluido de las hojas de *Myrcianthes discolor* (lanche), proveniente de la ciudad de Contumazá. Tesis de grado. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. Recuperado de

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1608>

Takao, L. K., Imatomi, M., & Gualtieri, S. C. J. (2015). Antioxidant activity and phenolic content of leaf infusions of Myrtaceae species from Cerrado (Brazilian Savanna). *Brazilian Journal of Biology*, 75(4), 948-952.

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-69842015000600948&script=sci_abstract&tlng=pt

- Tropicos. *Myrcianthes oreophila* (Diels) McVaugh. Especímenes vegetales. Botanical data since 1982. [acceso 16/11/2022]. Recuperado de <https://www.tropicos.org/name/22101994>
- Tsai, T. C., Huang, H. P., Chang, Y. C., & Wang, C. J. (2014). An anthocyanin-rich extract from *Hibiscus sabdariffa* linnaeus inhibits N-nitrosomethylurea-induced leukemia in rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(7), 1572-1580. PMID:24471438. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf405235j>
- Venegas, E. A., Reyes, S. G. R., Valencia, J. G. G., Steve, C. B. K., Vallejos, Y. F. C., Campos, J. E. V., & Cuéllar, A. C. (2018). New Source of Rutin from the Flowers of *Cordia lutea* (Boraginaceae). *Annual Research & Review in Biology*, 1-7. <http://journalarrb.com/index.php/ARRB/article/view/26335>
- Caicedo, W., Pérez, M., Sanchez, J., Flores, A., Duchitanga, E. (2019). Contenido de fenoles totales y actividad antioxidante del follaje de anís silvestre (*Piper auritum* Kunth) y su efecto nutracéutico para cerdos en posdestete. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4), 1470-1480. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v21n2.68509>
- Silupu, J. W. E., Salcedo, R. P., Silvera, C. R. Y., Catalán, J. A. M. (2021). Determinación de la actividad antioxidante, contenido de fenoles totales, taninos totales y flavonoides totales del hidromiel de sauco (*Sambucus peruviana*) de Cuatro Empresas del Distrito de Talavera en el año 2019. *SENDAS*, 2(1), 59-78. <https://revistas.infoc.edu.pe/index.php/sendas/article/view/58>

12 Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes. y un profundo agradecimiento a todos mis profesores de la Universidad San Pedro, por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

13 Anexos

Anexo 1

Autorización de la institución donde se va a realizar la recolección de los datos



GRAMLAB – GL SAC - RUC: 10785467294

Trujillo, 01 de octubre 2021

CARTA DE ACEPTACION PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Bachiller:

ERICK YONATAN GARCIA RODRIGUEZ

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente, a la vez hacer de su conocimiento que, de acuerdo al documento presentado, por el cual solicita realizar el estudio de investigación sobre **FLAVONOIDES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIRRADICALARIA IN VITRO DE LA ESPECIE MYRCIANTHES OREOPHILA "unkia"**, para la recolección de información, **SE LE AUTORIZA** realizar las actividades en el periodo Octubre 2021.

Sin otro particular, me despido no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y alta estima personal.

ATTE.



Siguan Mosacero Adriano
GERENTE
921 573 917
LABORATORIO GRAMLAB

Mz. B Lote 2 FNP CPME. El milagro VII - La Libertad – Trujillo – Huanchaco – Celular: 928268583

Anexo 2

Ficha de recolección de datos (instrumento)

N° REPETICIONES	PRUEBA	RESULTADO
1	Contenido de flavonoides totales	85,938
2		86,923
3		87,962
1	Actividad antirradicalaria	1171,986
2		1182,567
3		1173,983
1	Porcentaje de captura	52,18
2		50,77
3		53,47
1	Concentración inhibitoria	0,5630
2		0,5376
3		0,6053
MUESTRA	PESO (KG)	
Hojas maduras	10,0	
Hojas frescas	4,50	
Hojas secas	1,0	

Anexo 3

Identificación taxonómica de *Myrcianthes orephila* por el Herbarium truxillense



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
TRUJILLO
HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT)
FLORA PERUANA



Familia: Myrtaceae
Nombre Científico: *Myrcianthes orephila* (Diels) McVaugh
N. Vulgar: uñca Del. por: Herbario HUT
Hábitat: árbol 7 mts., hojas opuestas, simples, limbo elíptico coriáceo, flores blancas.
Procedencia: Cajamarca Dpto./Región: Cajamarca
Hábitat: suelo arenoso húmedo, chacras o tierras de cultivo
Altitud: 2 665 m.s.n.m. Coordenadas: 7°05'05"S 78°31'41"W Fecha: 15/10/21
Colectores: García Rodríguez Erick Yonatan N°: GREW

Institución: Universidad San Pedro, Facultad de Medicina Humana
Tesis: Flavonoides totales y actividad antitumoral in vitro de la especie *Myrcianthes orephila* (uñca)

Identificación taxonómica de *Myrcianthes orephila*

Anexo 4

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>¿Cuál será la concentración de flavonoides totales y la actividad antirradicalaria in vitro de la especie <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia”?</p>	<p>Cuantitativa, continua</p>	<p>Objetivo general: Determinar la concentración de flavonoides totales y la actividad antirradicalaria in vitro de la especie <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia”</p> <p>Objetivos específicos: Cuantificar la concentración de flavonoides totales presentes en las hojas de la especie <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia” por el método de Kostennikova</p> <p>Determinar la actividad antirradicalaria presentes en las hojas de la especie <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia” mediante el método DPPH°.</p>	<p>La especie <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia” tiene flavonoides en gran concentración y tiene una actividad antirradicalaria eficaz frente al radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Descriptivo, transversal</p> <p>Población: Especie vegetal <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia”</p> <p>Muestra: Hojas de <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia” que cumplen los criterios de inclusión</p> <p>Técnica e Instrumento de recolección de datos Observación, registro de datos</p>

Anexo 5

Base de datos

The screenshot displays the Microsoft Excel 2019 interface with the following data and visualizations:

CURVA DE CALIBRACION DPPH AC. ASCORBICO

Cc(mg)	ABS	Promedio	% Captura
0	1.2295	1.2294	0
	1.2272		
	1.2316		
0.25	1.0115	1.0115	17.72
	1.0111		
	1.0120		
0.5	0.8938	0.9020	26.63
	0.9029		
	0.9092		
1	0.7214	0.7300	40.63
	0.7396		
	0.7289		
1.5	0.4007	0.4005	67.42
	0.4002		
	0.4007		
2	0.2188	0.2180	82.27
	0.2166		
	0.2185		

Acido ascorbico (Graph): A scatter plot showing Absorbancia vs Concentración. The regression equation is $y = -0.4856x + 1.1752$ with $r^2 = 0.987$.

IC50 (Graph): A scatter plot showing % Captura vs Extracto (ug/mL). The regression equation is $y = 78.86x + 5.6003$ with $r^2 = 0.9951$.

Summary Table:

Abs	Cc(ug)	mg/g droga	X mg/g droga	DE.	%CA
0.5881	1.197	1171.986			52.18
0.5828	1.208	1182.567	1176.178	5.622	50.77
0.5891	1.195	1173.983			53.47
					52.14
					DE
					1.35

Extracto (m) ABS Promedio % Captura

Extracto (m)	ABS	Promedio	% Captura
0	1.2295	1.2294	0.00
	1.2272		
	1.2316		
0.1	0.1193	0.1193	9.70
	0.1193		
	0.1193		
0.25	0.2077	0.2077	16.89
	0.2077		
	0.2077		
0.5	0.3842	0.3842	31.25
	0.3842		
	0.3841		
1	0.6414	0.6415	52.18
	0.6416		
	0.6416		

CALCULOS

Navigation: antocianinas totales | **DPPH** | dpph2 | FRAP | ABTS

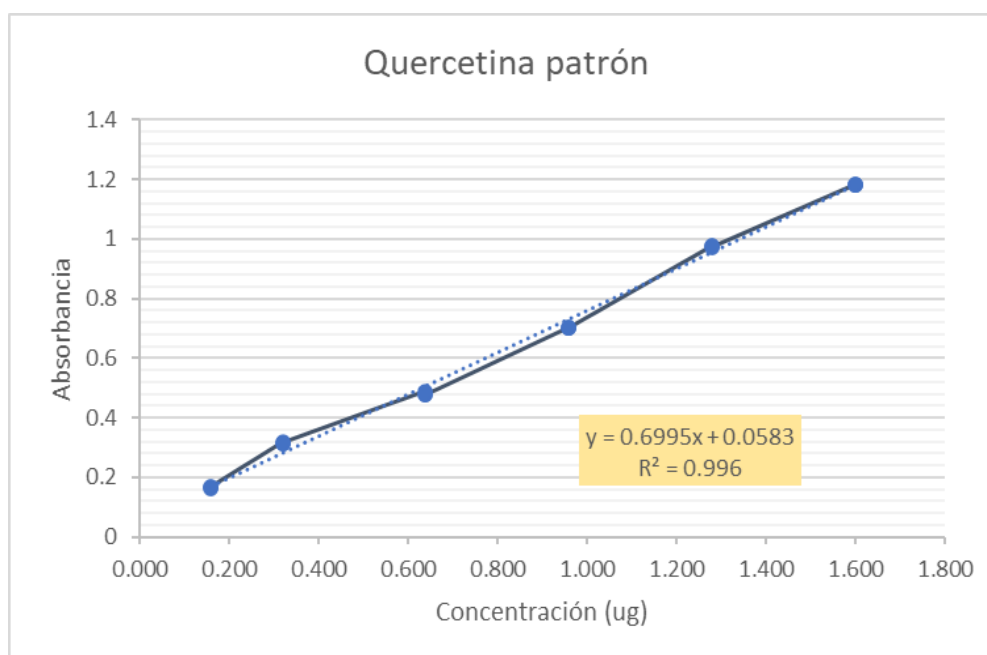
Status: Listo | Accesibilidad: es necesario investigar | 55%

Procesamiento de datos en el programa Microsoft Excel 2019

5.1 Contenido de flavonoides totales

Curva de calibración para Quercetina

Muestra	Estándar	Concentración (µg/mL)	Absorbancia
M-1	ST-1	0,160	0,168
M-2	ST-1	0,160	0,163
M-3	ST-1	0,160	0,166
M-4	ST-2	0,320	0,316
M-5	ST-2	0,320	0,315
M-6	ST-2	0,320	0,315
M-7	ST-3	0,640	0,488
M-8	ST-3	0,640	0,478
M-9	ST-3	0,640	0,476
M-10	ST-4	0,960	0,702
M-11	ST-4	0,960	0,702
M-12	ST-4	0,960	0,701
M-13	ST-5	1,280	0,976
M-14	ST-5	1,280	0,976
M-15	ST-5	1,280	0,973
M-16	ST-6	1,600	1,182
M-17	ST-6	1,600	1,180
M-18	ST-6	1,600	1,182



	Absorbancia	Concentración ($\mu\text{g/mL}$)	mg/100 g DS	Media	DE.
<i>Myrcianthes orephyla</i>	0,33472	0,395	85,938	86,941	1,012
	0,33455	0,395	86,923		
	0,33458	0,395	87,962		

Reemplazando y obteniendo la ecuación de la recta; Y: Absorbancia, X:
Concentración

$$[Cc] = (\text{Abs} - 0,0583) / 0,6995$$

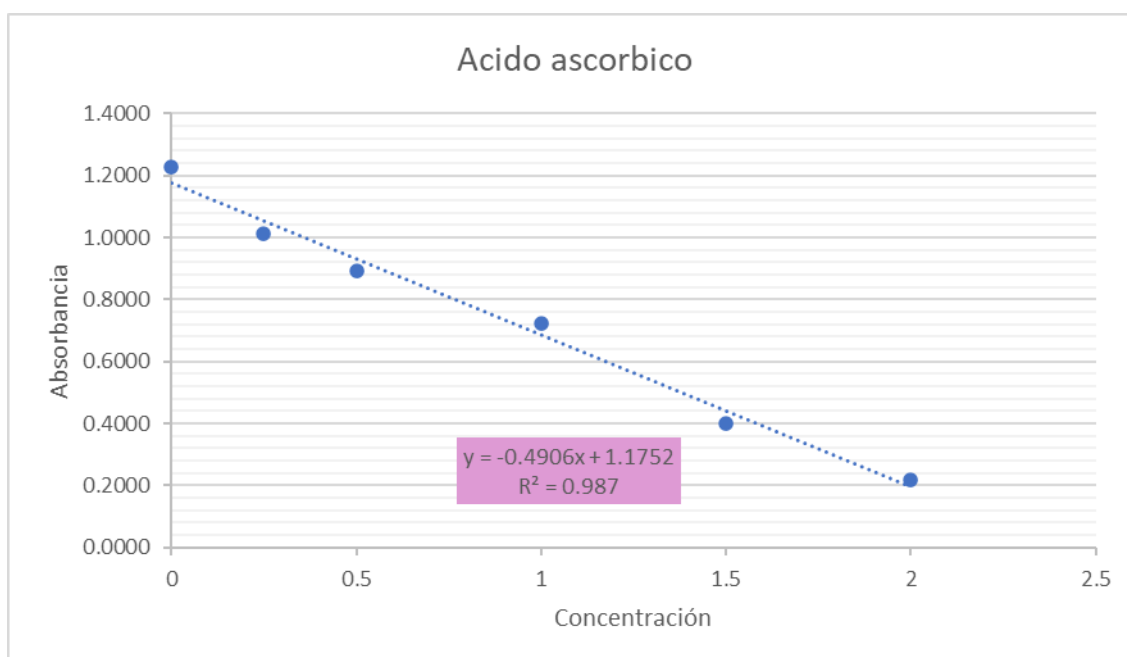
Cálculos

0,3952 μg	1 ml dil.
39,5168 μg	100 ml dil.
	ml
39,5168 μg	10 Extracto
	ml
3951,6798 μg	1000 Extracto
3951,6798 μg	4,545 g DS
86941,8237 μg	100 g DS
86,9418 mg	100 g DS

5.2 Capacidad antioxidante

Curva de calibración para ácido ascórbico

Concentración (µg/mL)	Absorbancia	Media	% Captura
0,00	1,2295	1,2294	0,00
	1,2272		
	1,2316		
0,25	1,0115	1,0115	17,72
	1,0111		
	1,0120		
0,50	0,8938	0,9020	26,63
	0,9029		
	0,9092		
1,00	0,7214	0,7300	40,63
	0,7396		
	0,7289		
1,50	0,4007	0,4005	67,42
	0,4002		
	0,4007		
2,00	0,2188	0,2180	82,27
	0,2166		
	0,2185		



	Absorbancia	Concentración (µg/mL)	mg/100g DS	Media	DE.
<i>Myrcianthes orephyla</i>	0,5881	1,197	1171,986	1176,178	5,622
	0,5828	1,208	1182,567		
	0,5891	1,195	1173,983		

Reemplazando y obteniendo la ecuación de la recta; Y: Absorbancia, X:
Concentración

$$[Cc] = (1,1752 - Abs) / 0,4906$$

Cálculos:

1,195	0,1 dil
119,46596	10 dil
119,46596	1 ml ext
11946,596	100 ml ext
11946,596	100 ml ext
119465,96	1000 ml ext
119465,96	10,1571 g DS
1176178,05	100 g DS
1176,17805	100 g DS

5.3 Del extracto de *M. oreophila*

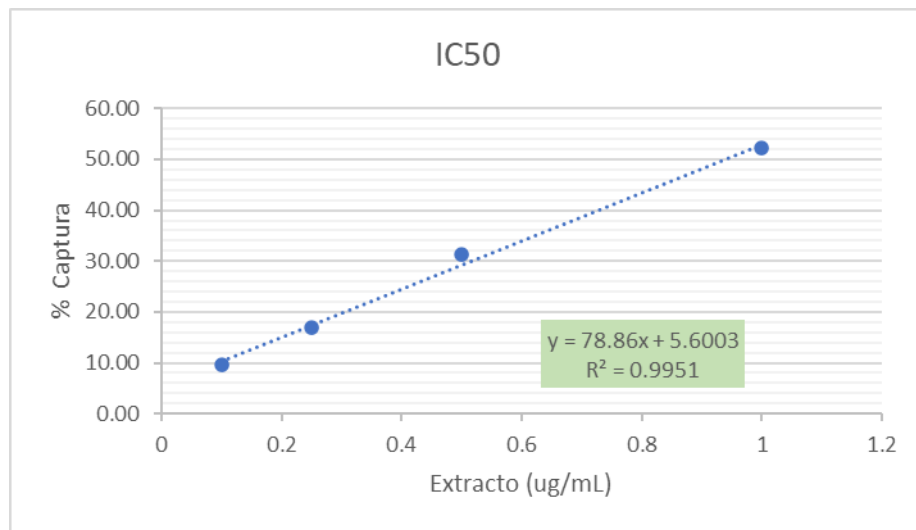
Extracto (mL)	Absorbancia	Media	% Captura
0,00	1,2295	1,2294	0,00
	1,2272		
	1,2316		
0,10	0,1193	0,1193	9,70
	0,1193		
	0,1193		
0,25	0,2077	0,2077	16,89
	0,2077		
	0,2077		
0,50	0,3842	0,3842	31,25
	0,3841		
	0,3841		
1,00	0,6414	0,6415	52,18
	0,6416		
	0,6416		

5.4 Determinación del porcentaje de captura

Utilizando la fórmula:

$$\% \text{ captura de radical DPPH} = (\text{ABS}_{\text{control}} - \text{ABS}_{\text{muestra}}) * 100 / \text{ABS}_{\text{control}}$$

% Captura	%
% CA	52,18
% CA	50,77
% CA	53,47
Media	52,14
DE.	1,35



5.5 Determinación del IC₅₀

Utilizando la formula $IC_{50} = (50 - b) / m$

IC	%
IC ₅₀	0,563
IC ₅₁	0,537
IC ₅₂	0,605
Media	0,568
DE.	0,034

Anexo 6

Formato de publicación en repositorio



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
GARCIA RODRIGUEZ ERICK YONATAN		46540967	jonatan_0408@hotmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional *				
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>	Maestría	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Doctorado			
4. Título del Documento de Investigación				
<p>Flavonoides totales y actividad antirradicalaria <i>in vitro</i> de la especie <i>Myrcianthes oreophila</i> “unkia”</p>				
5. Programa Académico				
FARMACIA Y BIOQUIMICA				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ^(*) (in/cu-repo/semantic/openaccess)	<input type="checkbox"/>		
		Acceso restringido ^(*) (in/cu-repo/semantic/restrictedAccess/ (*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS :

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁴



Huella Digital

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	25	09	2023


 Firma

Anexo 7

Reporte de similitud

Flavonoides totales y actividad antirradicalaria in vitro de la especie *Myrcianthes oreophila* "unkia"

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	www.dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	1library.co Fuente de Internet	3%
4	doctiktak.com Fuente de Internet	3%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	2%
6	ateneo.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
7	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	2%
8	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	portal-academico.uspacs.edu.pe Fuente de Internet	

		1 %
10	www.scielo.cl Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	<1 %
14	vdocuments.site Fuente de Internet	<1 %
15	dspace.conicyt.cl Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unid.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	www.semanticscholar.org Fuente de Internet	<1 %
19	Aguilar Contreras Ariana, Gris Huitrón Lizeth. "Estudio de la capacidad antioxidante compuestos fenólicos y calidad sensorial de	<1 %

vinos tintos mexicanos procedentes de diferente región", TESIUNAM, 2012

Publicación

20	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
21	www.feped.org Fuente de Internet	<1 %
22	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
23	aeer.org Fuente de Internet	<1 %
24	link.springer.com Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo