



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

***Pernettya prostrata* (CAV.): REVISIÓN DE UN FRUTO
SILVESTRE DE INTERES FARMACEUTICO**

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

AUTORES:

JURO VALENZUELA, ANDRÉS
SANCHEZ MERINO, LI BETHY

ASESOR:

Mg. LESLIE DIANA VELARDE APAZA

LIMA – PERÚ

2020 – II

DEDICATORIA:

Este trabajo está en dedicado a las personas que contribuyeron en la redacción del presente trabajo.

A DIOS brindarnos la fuerza para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco al docente de especialidad que ayudo en este proceso de trabajo de investigación, e impulsar a los estudiantes de la especialidad a seguir con este trabajo para llegar con el objetivo esperado.

Mi especial consideración para quienes sin saberlo influenciaron en la elección de mi tema.

Agradecer a mis padres que siempre me apoyaron sin condición.

RESUMEN

Antecedentes: *Pernettya prostrata* es una planta medicinal usada popularmente por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antibacterianas y analgésicas.

Sin embargo, existe escasa información científica que avale esta y otras propiedades que la atribuyen. Al ser una planta reconocida por los lugareños y ser estudiada por algunas universidades, es importante la unificación del conocimiento reportado en bases de datos de artículos, repositorios y tesis a manera de enriquecer el conocimiento sobre esta especie vegetal y direccionar futuras investigaciones.

Métodos: Se seleccionó información referente a la especie vegetal como especies del mismo género proveniente de bases de datos como Scopus, Web of Sciences, Google académico, Lilacs, Pubmed, Tripdatabase, Scielo búsqueda realizada con los términos *Pernettya prostrata*, *Pernettya prostrata* and etnobotánica, *Pernettya prostrata* and pharmacological, *Pernettya prostrata* and phytochemical, *Pernettya prostrata* and toxicological.

Resultados; En la búsqueda realizada en la base de datos Scopus, Web of Sciences, Lilacs, Pubmed, Tripdatabase, con los términos *Pernettya prostrata*, *Pernettya prostrata* and etnobotánica, *Pernettya prostrata* and pharmacological, *Pernettya prostrata* and phytochemical, *Pernettya prostrata* and toxicological no se encontró ningún reporte, en la base de datos de Google académico se encontró nueve datos entre revistas y repositorios, y en la base de datos de Scielo se encontró cuatro artículos, aunque existe información sobre su actividad antiinflamatoria, no hay información de relevancia científica, así como información que respalda otras actividades farmacológicas como antibacteriana, analgésica y antioxidante.

Conclusiones: Hace falta realizar estudios de toxicidad en profundidad ya que solo se encontró pocos estudios, esto sería para proporcionar un mayor sustento al uso seguro en adultos como en niños. Porque los productos naturales no están exentos de presentar efectos secundarios ante un uso inadecuado.

Palabras claves: antiinflamatorias, antioxidantes, antibacterianas, medicina tradicional etnobotánica. toxicológico.

ABSTRAC

Backaground: *Pernettya prostrata* is a medicinal plan popularly used for its anti-inflammatory, antioxidant, antibacterial and analgesic properties. However, there is little scientific information that supports this and other properties that attribute it. Being a plant recognized by the locals and being studied by some universities, it is important to unify the knowledge reported in reported in data bases of articles, repositories and these in order to enrich the knowledge about this plant species and direct future research.

Methods: Information regarding the plant species as species of the same genus was elected from data bases such as scopus, web of sciencies, google scholar, lilacs, pubmed, trip database, scielo, a search carried out with the terms, *Pernettya prostrata*, *Pernettya prostrata and ethnobotany*, *Pernettya prostrata and pharmacological*, *Pernettya prostrata and phytochemical*, *Pernettya prostrata and toxicological*.

Results: In the search carried out in the scopus, web of sciencies, lilacs, pubmed, trip database database, with the terms *Pernettya prostrata*, *Pernettya prostrata and ethnobotany*, *Pernettya prostrata and pharmacological*, *Pernettya prostrata and phytochemical*, *Pernettya prostrata and toxicological*. No report, in the academic google database nine data were found between journals and repositories, and in the

Scielo database four articles were found, although there is information on its anti-inflammatory activity, there is no information of scientific relevance, as well as information which supports other pharmacological activities such as antibacterial, analgesic and antioxidant.

Conclusions: It is necessary to carry out in-depth toxicity studies since only few studies were found, this would be to provide greater support to the safe use in adults as well as in children. Because natural products are not exempt from presenting side effects due to improper use.

Keywords: anti-inflammatory, antioxidant, antibacterial, traditional ethnobotanical medicine. toxicological.

ÍNDICE GENERAL

CARATULA	
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	iv
ABSTRAC.....	iv
INDICE.....	vi
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	5
III. RESULTADOS.....	9
IV. DISCUSIÓN	12
V. CONCLUSIONES	16
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
ANEXOS.....	

I. INTRODUCCION

Las plantas en la actualidad son una fuente de agentes terapéuticos que han sido utilizadas desde tiempo remotos con la finalidad de aliviar las molestias que presentaban, ya que el objetivo era combatir las enfermedades por ello utilizaban lo que la naturaleza ofrecía. Estos se transmitieron a lo largo de la historia en forma escrita y oral de generación en generación (1). El uso terapéutico de plantas medicinales son sustitutas para las medicinas farmacéuticas que se aplican desde la antigüedad en las enfermedades. Pero aún no existe suficiente evidencia científica para afianzar la medicina herbaria dentro del sistema de salud. Según la organización mundial de la salud (OMS) los medicamentos herbarios son preparaciones herbarias y productos terminados, que tiene un principio activo a base de material vegetal o una combinación de elementos y su uso está establecido y reconocido como inocuo y eficaz (2). Dentro de estas plantas medicinales encontramos a la especie *Pernettya prostrata* que es una especie muy variable de acuerdo a su capacidad de hibridación con la especie de *Gaultheria*, que se asemeja a *Vaccinium floribundum* en habito y coloración de los frutos (3). Que pertenece a la familia de Ericaceae que tiene 125 géneros y 4500 especies los cuales en Colombia hay 22 géneros y 270 especies y en el Perú se encuentra 22 géneros y 132 especies (4). *Gaultheria yunnanensis* (Franch.) Rehder, pertenece a la familia Ericaceae son medicina herbales china tradicional y se usa ampliamente en medicina popular para el tratamiento de artritis reumatoide, hinchazones, dolor, trauma, crónico traqueítis, resfriado y vértigo porque contiene algunos salicilatos lígnanos, flavonoides, diterpenoides, triterpenoides, cumarinas y esteroides (5). En Cuba, en la familia Ericaceae los metabolitos secundarios más resaltantes son flavonoides, taninos y terpenos. Algunas especies han presentado propiedades biológicas promisorias como antioxidante, antiinflamatoria, insecticida, antiescabiótica, antimicótica y actividad anti-VIH (6). Cuando consumen en cierta cantidad causa intoxicación por la presencia de andrometoxina o grayanotoxina sustancias que tiene en otras familias, en Panamá la especie *pernettya prostrata* (cav.) dc. Utilizan para dolores osteomusculares y somnífero (7). En Ecuador se utilizan por sus

propiedades hipotensoras, narcóticas y psicomiméticos. Y los indígenas de Ecuador pertenecientes a la cultura Saraguros y Shuar utilizan infusiones de hojas para dolor de cabeza fuertes y los frutos como alucinógenos. En Bolivia como somnífero y como emético en intoxicaciones alimentarias, reumatismo, en los estudios de análisis proximal se encontraron calcio, hierro, potasio, fósforo, ácido ascórbico, tiamina y riboflavina (4). En las islas Galápagos los pobladores comentan que *pernettya prostrata* (cav.) DC, son dulces y sabrosos, sin embargo, en México mencionan son tóxicas para mulas y ovejas se emborrachan si comen los frutos y mueren con frecuencia (8). También sus hojas de *Pernettya prostrata* presentan actividad antileishmaniana en ensayos in vitro (9).

Pernettya prostrata (cav.) DC, es una planta que pertenece a la familia Ericaceae, comúnmente conocido con el nombre de “macha macha”, que es un arbusto pequeño, erecto, subprostrado, que puede llegar a medir hasta 50 cm de altura. Presenta hojas simples, alternas, elípticas, coriáceas, con margen crenada y ligeramente revoluta, de lámina aproximadamente de 0,7 - 1,7 por 0,3 - 0,7 cm, con haz lustrosa y envés verde claro, base redonda a cuneada, ápice obtuso a subagudo, sus flores son axilares solitarias tendiendo a agruparse al final de las ramas, pequeñas, hermafroditas, tubulares, globosas de color rosado encendido a rosado blanquecino, ovario superior, pedicelo glabrescente o con pelos glandulares rojos. El cáliz de 2 - 3 mm de largo, verdes claro, corola 5,6 - 6,8 mm de largo urceolada cilíndrica, cuenta con 10 estambres y su fruto es una baya, pequeña, subglobosa, carnosa de color morado al madurar (8). Este género *Gaultheria* (Ericaceae) también utilizan tratamiento de la humedad del viento, aliviar el dolor, la investigación moderna han demostrado que estas plantas exhiben actividades antiinflamatorias, antioxidantes, antibacterianas y analgésicas. Hasta donde se informaron son 109 compuestos de este género, incluidos los derivados del Salicilato de metilo constituyentes de C₆ - C₃, terpenoides y esteroides (10). Los flavonoides son compuestos fenólicos procedentes del metabolismo secundario de los vegetales que tiene una amplia gama de efectos que atribuye su acción venotónica, con actividad antioxidante e inhibir diversos procesos enzimáticos relacionados con el sistema vascular (11). Rincón C. y col. (2014). La capacidad de eliminación de radicales libres (RSC) fue determinada mediante la metodología descrita por Jig y Argolo con algunas

modificaciones. La desaparición del radical DPPH fue monitoreada por la disminución de la absorbancia a 517 nm, la cual fue medida después de 0, 5, 10, 20, y 30 min. Los extractos etanólico de frutos (72,8 ppm) y parte aérea (60,9 ppm) presentan actividad antioxidante (6). Asimismo, Piotr M. y col. (2019). La capacidad de los extractos para inhibir LOX y HYAL se examinó, mientras que su efecto inhibitor sobre La COX-2 se evaluó mediante una prueba ELISA. La actividad antioxidante y antiinflamatoria tanto en modelos in vitro no celulares como en un modelo de neutrófilos humanos ex vivo. El extracto revela un potencial prometedor como inhibidor directo de tres enzimas proinflamatorias y un modulador de pro-oxidante y funciones proinflamatorias de neutrófilos estimuladas por LPS, f MLP y MLP-citocalasina B; influye principalmente en los niveles de ROS (generado durante la explosión oxidativa) y la liberación de IL-1 β y ELA-2 (12). Por otra parte, Kiran S. y col. (2015). la actividad insecticida de *Gaultheria procumbens* L. En espectrometría de masa representaron el salicilato de metilo como compuesto principal (96,61%) de EO. El aceite esencial y compuesto principal salicilato de metilo mostraron una mortalidad al 100% a 150 y 50 μ Aire L/L contra *S. oryzae* y *R. dominica*, en 24 horas el porcentaje de inhibición in vivo de la actividad de AChE oscilo de 6,12 y 27,50%. Se estimaron sistema de defensa antioxidante, superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), glutatión reducido (GSH) y glutatión oxidado (GSSG), en insectos de prueba (13). De tal modo, Díaz D. y col. (2018). la cuantificación de vitamina C y capacidad antioxidante del fruto *Pernettya prostrata* (Cav.) D.C (macha macha). se determinó por el método Tillmas modificado por Besse y King, la capacidad antioxidante por el método de captación de radical libre 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH). El cual fue: $19,02 \pm 0,04$ mg de vit. C en 100 g de fruto seco, respecto a la actividad antioxidante de extracto crudo de fruto fresco en concentraciones 10, 50, 100, 200 μ g/mL, presento una captura de radicales libres de 73,2 % a mayor concentración y un IC50 DE 85,09 μ g/mL (8). Por otra parte, Braul E. y col. (2016). las características farmacognósticas se realizó con el método de Miranda y las características fisicoquímicas fueron: grado Brix ($9,8^\circ \pm 0,1$), índice de refracción ($1,347 \pm 0,001$), pH ($5,24 \pm 0,003$), peso seco ($3,02 \text{ g} \pm 0,077$), solidos totales ($0,44\text{g} \pm 0,0027$), cenizas totales ($4,76\% \pm 0,076$), cenizas insolubles ($2,44\% \pm 0,09$), cenizas acido insolubles ($1,52\% \pm 0,062$) y humedad

(17.2% \pm 1.19). fitoconstituyentes fueron: aceites y grasas, lactonas, triterpenos y esteroides, compuestos fenólicos, antocianinas, flavonoides, catequinas, aminoácidos, azúcares reductores, saponinas y taninos (4). Y finalmente, Surco H. *et al.* (2018). los metabolitos secundarios en el extracto hidroalcohólico fueron taninos, flavonoides, saponinas, glicósidos cardiotónicos, antocianinas, quinonas, esteroides. Contenido de fenoles y flavonoides totales: 255,1 mg Eg AG/g y 22,1 mg Eg a rutina/g la actividad antioxidante DPPH del extracto a concentración de 100 μ g/mL (36.78%) resultando mayor actividad antioxidante a las demás concentraciones, pero estadísticamente diferente ($p=0,008$) al Trolox 100 μ g/mL (94.79%). Que el extracto de *Pernettya prostrata* (Cav.) D.C “macha macha” presenta actividad antioxidante (14).

El presente proyecto se justifica a nivel teórico por la revisión sistemática de un fruto silvestre de *Pernettya prostrata* (Cav.) DC. de interés farmacéutico con la finalidad de recopilar datos de información sobre esta especie y actualizar ya que carece la información. A nivel práctico la búsqueda de nuevos hallazgos de recopilación facilitara a la sociedad de investigadores ya sea de interés científico o a estudiantes brindándoles una información sobre esta especie *Pernettya prostrata* (Cav.) D.C debido al uso de plantas medicinales ya sea inocuas o dañinas para la salud, el cual hoy en día a tomado un mayor valor sobre el estudio de las plantas. Y a nivel metodológico el proyecto de estudio se realizará de acuerdo a la orientación de la teoría metodológica y científica para terminar de manera exitosa.

El objetivo principal de este trabajo de investigación es realizar una revisión sobre la información disponible sobre las características Etnobotánicas, composición Fitoquímica y actividad Farmacológica de *Pernettya prostrata* (Cav.): del fruto silvestre de interés farmacéutico.

II. MATERIALES Y METODOS

a. ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Este estudio es de enfoque cualitativo, en cuanto al diseño metodológico es una investigación no experimental, descriptiva. Es no experimental y descriptiva porque aborda la variable sin realizar intervención alguna y por qué analiza dicha variable en su medio natural.

b. POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO

Se trabajará con la población de la especie *Pernettya prostrata* (CAV.); Se abordará una revisión crítica de carácter narrativa, al ser una investigación científica en las que la unidad de análisis son los estudios originales primarios que traten sobre *Pernettya prostrata* (CAV.) y sus propiedades farmacológicas, así como su etnobotánica. La revisión será del tipo cualitativo, donde se presentará la evidencia en forma "descriptiva" y sin análisis estadístico, sin meta análisis.

Todos los criterios que se utilizaron para llevar a cabo la revisión fueron:

Criterio de selección	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de estudio	Estudios originales descriptivos y experimentales.	Artículos de opinión, y comunicaciones científicas
Intervención	Estudios etnobotánicos, fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos	Otros estudios
Acceso	Que se tenga acceso al documento completo en formato digital o papel a través de bibliotecas de universidades	Que no se tenga acceso al documento completo en formato digital o bibliotecas
Población	<i>Pernettya prostrata</i> (CAV.)	Plantas medicinales endémicas de otros países
Periodo temporal	De enero de 2000 hasta diciembre de 2020	Estudios publicados antes de enero de 2000
Idioma de publicación	Inglés, español	Idiomas distintos a los mencionados
Bases de datos	Scopus, Web of Sciencies, Google académico, Lilacs, Pubmed, Tripdatabase, Scielo	Cualquier otra base de datos no relacionada con la temática

c. VARIABLES DE INVESTIGACION

Dentro de la revisión narrativa se contemplarán las siguientes variables:

Etnobotánica de *Pernettya prostrata* (CAV.) Respecto a la relación entre los hombres y las plantas. El rol que las plantas cumplen en los grupos humanos, éstas se han usado con fines terapéuticos, místicos y alimenticios.

Composición fitoquímica de *Pernettya prostrata* (CAV.) Todas aquellas sustancias que se encuentran presentes en las plantas y en las cantidades en las cuales se encuentran dispuestas.

Actividad farmacológica de *Pernettya prostrata* (CAV.) Son los efectos benéficos o adversos de una droga sobre el organismo vivo.

Toxicidad de *Pernettya prostrata* (CAV.) Es la capacidad de producir efectos perjudiciales sobre los seres vivos, sistemas de biológicos, órganos, tejidos, células.

d. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica de recolección de datos:

La técnica que se utilizó durante la recolección de datos fue con síntesis de la evidencia disponible, la revisión crítica de artículos científicos primarios. Con el fin de resumir la información existente respecto de interés farmacéutico.

Instrumentos de recolección de datos: Algoritmo de búsqueda de información.

e. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La revisión se abordó siguiendo el siguiente proceso:

1. Planteamiento de la pregunta de revisión: Se planteó las preguntas específicas de acuerdo con cada variable definida.
2. Criterios de inclusión y exclusión: A partir de cada variable se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión según el análisis PICO antes mencionado.

3. Búsqueda de la literatura.

Se efectuó una búsqueda exhaustiva de la literatura científica publicada en los últimos 40 años; para ello se consultaron las bases de datos mencionadas en los criterios de inclusión. Además, se realizaron búsquedas en otros sistemas de información local como revistas científicas, bibliotecas de las universidades públicas y privadas empleando como palabras claves: “etnobotánica”, “composición fitoquímica”, “actividad farmacológica” y “toxicidad” y no se aplicarán restricciones por idioma.

4. Evaluación de la calidad, heterogeneidad y síntesis de la información.

Una vez seleccionados los estudios se procedió de la siguiente manera:

(i) Se extrajeron los datos necesarios para resumir los estudios incluidos

(ii) Se evaluaron los sesgos de cada estudio pudiendo identificar la calidad de la evidencia disponible.

(iii) Se construyó las tablas y redactó el texto que sintetizan la evidencia.

5. Interpretación de los resultados

Se discutió entre los resultados que se encontraron: lo que mayoritariamente se identificó, casos extraordinarios, características llamativas a destacar de algún estudio, etc. Las

conclusiones se relacionaron con los objetivos del estudio, evitando afirmaciones no respaldadas suficientemente por los datos disponibles.

f. MÉTODOS DE ANALISIS ESTADISTICOS

No aplica.

g. ASPECTOS ETICOS

No aplica

III. RESULTADOS

En la búsqueda realizada en la base de datos Google Académico, con el nombre científico *Pernettya prostrata*, se encontró tres artículos científicos reportados, que fueron publicados entre el 1999 hasta 2016, en google académico dos y Scielo solo uno.

TABLA 1. base de extracción de datos para artículos de investigación sobre características etnobotánicas de *Pernettya prostrata*.

N°	Procedencia Autor/Año	Uso atribuido	Forma de preparación	Vía de administración	Parte de la planta	Referencias
01	Colombia Chaparro VM. et al 1999.	Alimento en repostería	N/D	N/D	Frutos	(15)
02	Costa Rica Chaves OM. Et al 2007.	N/D	N/D	N/D	Hojas	(16)
03	Perú Braul EP. Et al 2016.	Consumo como alimento por hombres y animales	N/D	N/D	Hojas, flores.	(4)

TABLA 1, presenta base de datos de extracción para artículos de investigación con relación a características etnobotánicas, donde se incluyen algunos datos referentes a la procedencia autor y año del artículo, uso atribuido, parte de la planta usada.

NOTA: la (N/D) son datos no disponibles en los artículos estudiados por autores.

TABLA 2, base de extracción de datos para artículos de investigación sobre composición fitoquímica de *Pernettya prostrata*.

Nº	Procedencia Autor/Año	Parte de la planta	Forma de preparación	Matriz	Clase	Componentes Químicos	Referencia
1	Colombia. Cortes C. et al. 2009.	frutos	Extracto acuoso en cloroformo, acetato de metilo y butanol	Cromatografía en capa delgada (CCD) cromatografía en papel (CP)	Compuestos orgánicos	Andrometoxina, fenoles, lactonas, diterpenos, triterpenos y esteroides.	(17)
2	Colombia. Rincón A.C. et al 2014.	Fruto, hojas y tallo	Cloroformo deuterado y metanol deuterado	Cromatografía en columna, cromatografía flash y cromatografía en capa delgada	Compuestos orgánicos	Flavonoides, taninos, esteroides y triterpenos	(6)

TABLA 2, se presenta la base de extracción de datos para artículos de investigación relacionados a la composición fitoquímica, donde se incluyen datos referentes a la procedencia autor y año del artículo publicado, parte de la planta, forma de preparación, matriz, clase y composición químicos presentes en los estudios.

TABLA 3, base de extracción de datos para artículos de investigación sobre actividad farmacológica de *Pernettya prostrata*.

Nº	Procedencia Autor/Año	Estudio	Parte de la planta	Forma De preparación	Matriz	Concentración	Actividad Farmacológica	Referencia
1	Perú Surco B.H. et al. 2018	Experimental	Hojas secas	Extracto hidroalcohólico	Método (DPPH) Estándar trolox 250 µg/ml. 85,98%	250 µg/ml. 45,84%	antioxidante	(14)
2	Perú Díaz P.L. et al. 2018.	Experimental	frutos	Extracto	Método (DPPH) , método tillmans	19.02±0,0 4 mg de vit. C por 100 g. de fruto seco.	Antioxidante y vitamina C	(8)

TABLA 3, se presenta la base de extracción de datos para artículos de investigación relacionados a la actividad farmacológica, donde se incluyen datos referentes al tipo de estudio donde es de tipo experimental aplicados en métodos de referencia con la finalidad de extraer su actividad farmacológica y también se incluye procedencia, autor y año de publicación, estudio, parte de la planta, la forma de preparación, matriz, concentración y actividad farmacológica.

TABLA 4, base de extracción de datos para artículos de investigación sobre efecto toxicológico de *Pernettya prostrata*.

Nº	Procedencia Autor/Año	Parte de la planta	Matriz	Compuesto químico	efecto toxicológico	Referencia
1	Colombia Kalman Mezey (2015)	Tallos y hojas	Extracto acuoso y determinación de la dosis y vía de administración a cada animal en experimento mediante observaciones.	andromedotoxina	Presentan los siguientes signos, salivación, vomito, tambaleo, convulsiones, respiración trabajosa y acción narcótica.	(20)
2	Colombia Cortes CJ. (2009)	Frutos	Extracto acuoso, ratas wistar de 250- 300 g, divididos en tres grupos. Grupo uno suministrado con rodentina y carbonato de calcio, grupo dos con rodentina y fruto, grupo tres rodentina control. La grayanotoxina aumento 13.86 mg/100ml de calcio en suero sanguíneo.	grayanotoxina	Neurotóxico, interfiere la transmisión de potencial de acción, por bloqueo de canales de sodio y potasio de la membrana celular.	(17)

TABLA 4, se presenta la base de extracción de datos para artículos de investigación relacionados a efecto toxicológico, donde se incluyen datos referentes al tipo de estudio donde es de tipo experimental aplicados en métodos de referencia con la finalidad de extraer su efecto toxicológico y también se incluye procedencia, autor y año de publicación, estudio, parte de la planta, matriz, compuesto químico y efecto toxicológico.

IV DISCUSION:

En la búsqueda realizada en la base de datos, como Scielo se encontraron 4 artículos, Google académico 7, ningún artículo de importancia sobre *Pernettya prostrata*, solo se encontró dos trabajos investigación de tesis de 2018, desde 1999 hasta 2020 no hay un trabajo de relevancia con interés de una revisión sistemática,

Características etnobotánicas

La familia ericaceae de la especie vaccinium es utilizada en Europa y Norte América como un alimento en repostería y son como las especie más cultivadas: *v. australe*, *v. corymbosum*, *v. augustifolium*, *v. ashe*, *v. vitis-ideae* y *v. macrocarpum* (15). Los frutos presentes en los páramos en especial los arbustos no son consumidos por los humanos, en lo cual consumen ocasionalmente bayas pequeñas porque en grandes cantidades pueden ser tóxicas (17). En un estudio demostró las hierbas tradicionales chinas tienen actividad antiinflamatoria por presentar glucósidos de salicilato de metilo (5). Los Kallaway, aborígenes de Bolivia, utilizan hojas frescas o secas en decocción en poca cantidad como somnífero, en proporción media, como vomitivo por intoxicación alimentaria; maceradas en alcohol y en fricciones sobre el pecho, contra el reumatismo. Indígenas pertenecientes a ecuatorianos de la cultura Saraguros y Shuar utilizan infusión de hojas maduras para los dolores fuertes de la cabeza. También los frutos son utilizados como alucinógenos rituales (6). En un estudio de características farmacognóstico del fruto de *Pernettya prostrata* (Cav.) DC. indica que es consumida por animales silvestres, domésticos y las personas que son de la región (4). la familia de Ericaceae a lo largo del tiempo satisface la necesidad de las personas por ejemplo la especie *Calluna vulgaris* es utilizada como infusión como diurético, desinfectante urinario y en otras regiones de Europa, como; antirreumático, astringente, antiséptico, diurético, diaforético, expectorante, depurativo sedante suave y tratamiento de gota (19).

Composición fitoquímica

En el estudio de *G. yunnanensis* se encontraron dos glucósidos como benzoato de metilo-2-O- β RE- xilopiranosil (1-6) – O- β - RE-

glucopranosido (J12122) y benzoato de metilo-2-O- β - RE-xilopiranosil (1-2) [O- β - D- xilopiranosil (1-6)] –O- β - RE-glucopiranosido (J12123) (5). En el estudio químico de frutos de *Pernettya prostrata* (CAVAN) SLEUMER y su evaluación en la producción de hipercalcemia, las pruebas químicas preliminares realizadas mostraron fenoles, diterpenos, lactonas, triterpenos y esteroides en extracto y fracción en cloroformo, flavonoides y glicosidos de flavonoides, en acetato de etilo y butanol (17). Los frutos y hojas de especie *P. furens* se encontraron compuestos sesquiterpenos y *P. prostrata* se reporta la amirina, ácido ursólico, uvaol, ácido caféico; ácido felúrico, quercitrina y quercetina (6).

Actividad farmacológica

La acción farmacológica de *G. yunnanensis* inhiben a las citosinas proinflamatorias (TNF- α , IL-1 β e IL-6), y producción de NO y ROS. Muestran inhibición de la inflamación de estos glucósidos de salicilato de metilo (5). El fruto de *pernettya prostrata* produjo aumento de calcio en suero sanguíneo en las ratas utilizadas, pensando que es responsable la grayanotoxina que tienen el valor de poder hipercalcémico o hipocalcémico. El calcio es importante en humanos y mamíferos para la contracción de los músculos cardíacos y la musculatura lisa y estriada así para el funcionamiento del sistema nervioso, también para la coagulación sanguínea, por eso el aumento de nivel de calcio sanguíneo (10,5 mg/dL producen hipercalcemia afectando los órganos y sistemas mencionados (17). El fruto fresco de *Pernettya prostrata* (Cav.) DC. presenta 19,02 \pm 0,04 mg de vitamina C por cada 100 g de fruto fresco y tiene la capacidad antioxidante frente al radical libre (DPPH). En concentraciones de 10, 50, 100 y 200 μ g/ml, con porcentaje de captura de radical libre de 73,2% a la mayor concentración (8).

Toxicidad

La grayanotoxinas son neurotóxicas que interfiere en la transmisión de potencial de acción, por bloqueo de canales de sodio y potasio en la membrana celular. En un reportaje la población infantil presentó

síntomas de intoxicación al ingerir frutos de *Pernettya*, el cuadro toxicológico presenta vómito, diarrea, malestar estomacal y cólico. De igual manera los animales domésticos no solo consumen el fruto sino toda la planta y también presentan cuadros de intoxicación (17). En un estudio de etnobotánica en comunidades pastoriles. Conocimiento tradicional sobre especie tóxicas para el ganado en la cuenca del río Iruya (Salta, argentina), se encontró a la especie de *Pernettya prostrata* con una actividad tóxica sobre el ganado presentado los siguientes signos; dilatación ruminal, disnea respiración superficial, mucosas azuladas, colecta ruminal gaseosa-espuma, con restos del vegetal (18). La especie *Augaria salicifolia*, es tóxica al ser consumida por humanos y animales (19). En un estudio de *Pernettya prostrata* Var. *Plentland II* se determinó por categorías de pruebas con animales bajo vía de administración y dosis en lo cual las intoxicaciones mostraron por cada prueba de animales, por tener el compuesto químico andromedotoxina, es común este veneno perteneciente a la familia Ericaceae (20).

CONCLUSIONES

Los estudios revisados con composición fitoquímica de *Pernettya prostrata* muestran coincidencias en la revisión de hallazgos de los compuestos fenólicos y metabolitos secundarios que tiene en las diferentes partes de la planta (tallos, frutos y hojas) que podrían ser utilizados para combatir ciertas deficiencias de vitamina C y una actividad antioxidante. De *Pernettya prostrata*, la unificación de información entre bases de datos, la información sobre *Pernettya prostrata* es escasa y deja vacíos su actividad tóxica, el cual es necesario dar a profundizar sobre la información de esta especie, tratándose de una planta con actividades súper interesantes con actividad antioxidante. Y las características Etnobotánicas en artículos o bases de datos nos brinda un conocimiento tradicional de acuerdo al raciocinio del hombre que va interactuando con la especie estudiada, y todas las familias de Ericaceae tiene un compuesto químico llamado andromedotoxina y presente también en *Pernettya prostrata* el cual es un neurotóxico que puede ocasionar graves intoxicaciones.

RECOMENDACIONES

- Empezar el desarrollo de investigación científica optando a los recursos que tenemos en alcance en proyectos en ciencias de la salud, que determinen en bases de datos con traducciones en otros idiomas.
- Ejecutar las revisiones sistemáticas ya sea cualitativas o cuantitativas de toda la especie y así desempeñar mayor información en bases de datos.
- Ejecutar el uso de plantas medicinales bajo la información de una investigación científica y evitar las intoxicaciones.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. García-González, Mildred, Morales, Carlos o., Análisis de la literatura sobre plantas medicinales en costa rica (1930-2001). Lankesteriana International Journal on Orchidology [Internet]. 2005;5(1):3-40. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44339807002>
2. Gallegos-Zurita Maritza. Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. An. Fac. med. [Internet]. 2016 Oct [citado 2020 Ago 19]; 77 (4): 327-332. Disponible en:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400002&lng=es.
3. Romoleroux, K., Cárate-Tandalla, D., Erler, R., Navarrete, H. 2019. Plantas vasculares de los bosques de Polylepis en los páramos de Oyacachi. Versión 2019.0. <<https://bioweb.bio/floraweb/polylepis/>>
4. Braul PE. Díaz PL. Características farmacognósticas del fruto de pernettya prostrata (cav.) dc. (macha macha) procedente de la región Ayacucho [informe de tesis tipo I de escuela académico de farmacia y bioquímica]. [Trujillo-Perú]. Universidad nacional de Trujillo; 2016. 59p. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3475>
5. Zhang D, Liu R, Sun L, et al. Anti-inflammatory activity of methyl salicylate glycosides isolated from Gaultheria yunnanensis (Franch.) Rehder. Molecules. 2011;16(5):3875-3884. Published 2011 May 9. doi:10.3390/molecules16053875
6. Rincón Aguilar Carlos Mario, Patiño Ladino Oscar Javier, Plazas González Erika Andrea, Bulla Nieto María Esperanza, Rozo Torres Gladys, Puyana Hegedus Mónica. Estudio químico preliminar y evaluación de la actividad antioxidante, antialimentaria y tóxica, de la especie Pernettya prostrata (Ericaceae). Rev Cubana Plant Med [Internet]. 2014 Jun [citado 2020 Ago 19]; 19(2): 138-150. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S10284796201400020003&lng=es.
7. Kvist LP, Moraes M. plantas psicoactivas. 2006 [cited 2016 apr 15]; 294-312. Available from: [http://beisa.dk/publications/BEISA Book pdfer/Capitulo 19.pdf](http://beisa.dk/publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2019.pdf)
8. Braul PE. Díaz PL. Cuantificación de vitamina C y evaluación de la capacidad antioxidante del fruto de Pernettya prostrata (Cav.) DC. (macha macha)

- frente al radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo [tesis tipo II para optar el grado académico de bachiller en farmacia y bioquímica]. [Trujillo-Perú] universidad nacional de Trujillo, 2018. 43p. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10648>
9. Sánchez E, Azahuanche F, Alva A. Actividad antileishmaniásica in vitro del extracto metanólico de las flores de *Tessaria integrifolia* R. et P. (Asteraceae) [Internet]. 200.62.226.189. 2007 [cited 7 October 2020]. Available from: <http://200.62.226.189/PuebloContinente/article/view/614/575>
 10. Liu WR, Qiao WL, Liu ZZ y col. Gaultheria: Características fitoquímicas y farmacológicas. *Moléculas* . 2013; 18 (10): 12071-12108. Publicado el 30 de septiembre de 2013. doi: 10.3390 / moléculas181012071
 11. M. Tránsito López Luengo, Flavonoides [Internet]. Elsevier.es. 2002 [cited 14 August 2020]. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13028951>
 12. Michel P, Granica S, Magiera A, et al. Salicylate and Procyanidin-Rich Stem Extracts of *Gaultheria procumbens* L. Inhibit Pro-Inflammatory Enzymes and Suppress Pro-Inflammatory and Pro-Oxidant Functions of Human Neutrophils *Ex Vivo*. *Int J Mol Sci*. 2019;20(7):1753. Published 2019 Apr 9. doi:10.3390/ijms20071753
 13. Kiran S, Prakash B. Assessment of Toxicity, Antifeedant Activity, and Biochemical Responses in Stored-Grain Insects Exposed to Lethal and Sublethal Doses of *Gaultheria procumbens* L. Essential Oil. *J Agric Food Chem*. 2015;63(48):10518-10524. doi:10.1021/acs.jafc.5b03797
 14. Surco Bellido, G. actividad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos y flavonoides de *pernettya prostrata* (Cav.) DC. "macha macha", Ayacucho 2018. [tesis para obtener el título profesional de químico farmacéutico]. [Ayacucho-Perú]Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.2018. 85p. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3348>
 15. Chaparro M., Becerra N. anatomía del fruto de *vaccinium floribundum* (erica cea e), Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, 4(1), 1999. 14p. disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/27955/1/25867-100477-1-PB.pdf>

16. Chávez O. retraso del reverdecimiento en las hojas nuevas de *Pernettya prostrata* (ericaceae), 2007. 7(8-9): 96-104. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5897840>
17. Cortes Casas J. estudio químico de frutos de *Pernettya prostrata* (cavan) sleumer y su evaluación en la producción de hipercalcemia, [tesis de grado]. Colombia: pontificia universidad javeriana facultad de ciencias carrera de biología Bogotá, d. c; 2003. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/14588>
18. Califano, Laura M., y Fernando Echazú. 2013. «Etnobotánica En Comunidades Pastoriles. Conocimiento Tradicional Sobre Especies tóxicas Para El Ganado En La Cuenca Del río Iruya (Salta, Argentina) Ethnobotany in Pastoral Communities. Traditional Knowledge about Toxic Species for the Livestock in Iruya». Boletín De La Sociedad Argentina De Botánica 48 (2):365-75. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v48.n2.6271>.
19. Matulevich Peláez j. Estudio fitoquímico de hojas, flores y frutos de bejaria resinosa *mutis ex linné filius* (ericaceae) y evaluación de su actividad antiinflamatoria. [tesis de grado]. Colombia: pontificia universidad javeriana facultad de ciencias departamento de química bogotá d.c; 2013. disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15446/MatulevichPelaezJavierAndres2013.pdf?sequence=1>
20. Kalman Mezey, *Pernettya prostrata*: Var. Pentlan DII, revista de medicina veterinaria. 2015. [15 de octubre de 2020];1(10); 19p. disponible en: [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/53782Texto%20del%20art%C3%ADculo-264556-1-10-20151025%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/53782Texto%20del%20art%C3%ADculo-264556-1-10-20151025%20(2).pdf)

nexo A. Operacionalización de la variable

Variables	Definición	Dimensión	Indicadores
Etnobotánica	Es una ciencia que estudia la relación entre los hombres y las plantas. El rol que las plantas cumplen en los grupos humanos, éstas se han usado con fines terapéuticos, místicos y alimenticios.	Distribución geográfica	nacional e internacional
		Clasificación botánica	género, especies y variedades
		Usos medicinales	diversos
Composición fitoquímica	Todas aquellas sustancias que se encuentran presentes en las plantas y en las cantidades en las cuales se encuentran dispuestas.	Cualitativa	Clase química
		Cuantitativa	Clase química y compuestos aislados
Actividad farmacológica	Son los efectos benéficos o adversos de una droga sobre el organismo vivo.	Antioxidante	Molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas
		Antiinflamatoria	Prevenir o disminuir la inflamación de los tejidos
		Narcótico	Sustancia que produce sueño, relajación muscular y pérdida de la sensibilidad y la conciencia
		Psicomiméticos	Producen alucinación, pérdida del contacto de la realidad
		Somníferas	Sustancia capaz de inducir el sueño o preservarlo
		Antirreumático	Drogas que retardan el proceso de destrucción de cartílago y hueso
Toxicidad	Es la capacidad de una sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre los seres vivos, sistemas biológicos, órganos, tejidos, células.	Toxicidad sistémica	Dosis únicas o dosis repetidas

Anexo B. instrumento de recolección de datos

ALGORITMO DE LA ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN BASES DE DATOS

