



Culcitium canescens **Humb. & Bonpl.** **(Asteraceae): una revisión** **etnobotánica,** **etnofarmacológica y** **fitoquímica**

J-Kenedy Ramirez, Sharon Velasquez-Arevalo, Cristhian N. Rodríguez-Silva, Víctor E. Villarreal-La Torre

Mini Review

Resumen

Antecedentes: El uso de plantas con fines terapéuticos es una práctica común en el Perú y el mundo; sin embargo, existe una escasa sistematización de la información etnobotánica, etnofarmacológica y toxicológica, especialmente si se trata de plantas nativas de países en los que se tiene un inadecuado control sanitario. *Culcitium canescens* es una especie vegetal propia de zonas alto andinas, ampliamente utilizada por sus propiedades medicinales. Esta planta tiene cinco nombres científicos y 17 nombres comunes aceptados; situación que incrementa el riesgo de confusión con otras plantas; más aún si no se tiene una fuente de información sistematizada. Por lo que la presente revisión pretende reunir, ordenar y analizar la información relevante de todos los aspectos involucrados en la fitoterapia.

Métodos: Se analizó la información disponible en las bases de datos Scopus, ScienceDirect, PubMed y la biblioteca virtual del CONCYTEC; además, para agotar la búsqueda de información disponible, se utilizó Google académico. Los términos de búsqueda fueron "*Culcitium canescens*", "*Senecio canescens*" o "vira vira".

Resultados: Se obtuvo información valiosa de esta planta, enmarcados en aspectos etnobotánicos, etnofarmacológicos y fitoconstituyentes; sin embargo, aún existe vacíos científicos que impide conocer, con certeza, la seguridad y eficacia de su uso.

Conclusiones: Se reunió y analizó la información disponible de *Culcitium canescens* en las bases de

datos; estructurándolas en aspectos botánicos, de sinonimia, etnobotánicos, etnofarmacológicos y fitoquímicos. Finalmente, debido a la escasez de información toxicológica y la eficacia en personas, las futuras investigaciones deberían enfocarse en estos temas y así contribuir con información validada para el uso correcto y seguro de la planta medicinal.

Palabras claves: *Senecio canescens*; *Culcitium rufescens*; Asteraceae; vira vira; huir huir; afecciones respiratorias; plantas medicinales; fitoterapia; etnobotánica; etnofarmacología.

Correspondence

J-Kenedy Ramirez*, Sharon Velasquez-Arevalo, Cristhian N. Rodríguez-Silva, Víctor E. Villarreal-La Torre

Facultad Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n. 13011. Trujillo-Perú

*Corresponding Author: jramirezch@unitru.edu.pe

Ethnobotany Research & Applications
19:20 (2020)

Abstract

Background: The use of plants for therapeutic purposes is a common practice in Peru and the world; however, there is a poor ethnobotanical, ethnopharmacological and toxicological information's systematization, especially if the plant is a native species from a country where there is an inadequate sanity control. *Culcitium canescens* is a native plant from high Andean areas, widely used for its medicinal properties. This plant has five scientific

names and 17 vernacular names; situation that increases the risk of confusion with other plants, even more if there are not orderly and systematized source of information. Therefore, this review aims to gather, order and analyze relevant information of all aspects involved in phytotherapy.

Methods: Information available in Scopus, ScienceDirect, PubMed and the CONCYTEC virtual library was analyzed. In addition, to exhaust the search for available information, Google Scholar was used. The search terms were "*Culcitium canescens*", "*Senecio canescens*" or "vira vira".

Results: Valuable information was obtained, framed in ethnobotanical, ethnopharmacological and phytoconstituent aspects; however, there are still scientific gaps that prevent knowing, with certainty, the safety and efficacy of its use.

Conclusions: Information available of *Culcitium canescens* in the databases was collected and analyzed; structuring them in botanical, synonymy, ethnobotanical, ethnopharmacological and phytochemical aspects. Finally, due to the lack of toxicological information and efficacy in people, future researches should focus on these issues and thus contribute with validated information for the correct and safe use of the medicinal plant.

Keywords: *Senecio canescens*; *Culcitium rufescens*; Asteraceae; vira vira; huirá huirá; respiratory diseases; medicinal plants; phytotherapy; ethnobotany; ethnopharmacology.

Antecedentes

La medicina tradicional o complementaria se refiere a los conocimientos basados en teorías y creencias nativas, utilizado para prevenir, diagnosticar y mejorar afecciones a la salud (OMS 2010). Se cree que casi el 80% de la población mundial hace uso de la medicina tradicional, y de este, la mayoría utiliza las plantas medicinales para tratar sus enfermedades (Akerlele 1993); por ejemplo, un estudio realizado en una clínica peruana sobre el uso de plantas, demostró que los pacientes utilizan diversas plantas medicinales, a pesar de que los mismos pacientes refieren que el tratamiento farmacológico es más efectivo (Busmann *et al.* 2007). Además, en 1998 EsSalud-Perú implementó el servicio de medicina complementaria; desde entonces, como parte del tratamiento que siguen los pacientes, se utiliza la trofoterapia, auriculoterapia, psicocinética, meditación, acupuntura, medicina energética, medicina natural y fitoterapia (Luján-Carpio *et al.* 2014). Una de las plantas medicinales

dispensadas, por EsSalud, como fitoterapéutico es *Culcitium canescens* (EsSalud 2016).

Según el Sistema Integrado de Información Taxonómica, *Culcitium canescens* pertenece a la familia Asteraceae (ITIS 2019). Esta familia, alberga alrededor de 1000 géneros y 23000 especies en todo el mundo con excepción en Antártida (Denisow-Pietrzyk *et al.* 2019); *Senecio*, *Gynoxys* y *Verbesina* son géneros que contienen la mayor cantidad de especies en esta familia (Beltrán *et al.* 2013). Por otro lado, *Culcitium* es un género descrito inicialmente por Bonpland en 1808, pero con el paso de los años su circunscripción grupal cambió hasta que Cuatrecasas (1950) consideró que *Culcitium* y otros dos géneros pertenecían al género *Senecio*, proponiendo así la creación de tres secciones o series (uno de ellos, *Senecio* serie *Culcitium*) (Salomón *et al.* 2018). Además, Pelsler *et al.* (2007), evaluaron la filogenia de la tribu Senecioneae y corroboraron la relación entre *Culcitium* y *Senecio*, propuesta por Cuatrecasas (Pelsler *et al.* 2007).

Culcitium canescens Humb. & Bonpl. fue descrito por primera vez por Bonpland como *Culcitium rufescens* (Moret *et al.* 2019); además, existen otros nombres científicos que son aceptados para referirse a esta planta: *Culcitium rufescens* var. *canescens* (Bonpl.) Benoist; *Senecio canescens* (Bonpl.) Cuatrec.; *Senecio canescens* (Bonpl.) Cuatrec. var. *canescens* y *Senecio canescens* var. *monocephalus* (Wedd.) Cuatrec. (Tropicos.org). Considerando la investigación realizada por Pelsler *et al.* (2007), el nombre científico más adecuado para esta planta es *Senecio canescens* (Bonpl.) Cuatrec. Además, la Tabla 1 muestra 17 nombres comunes con los que la planta es reconocida en diversas zonas geográficas y recogido por estudios etnobotánicos que señalan también que el tratamiento de afecciones respiratorias, es su principal uso terapéutico

Por otro lado, la OMS presentó los objetivos estratégicos sobre medicina tradicional e incluye el desarrollo de conocimientos para fortalecer la calidad, seguridad y eficacia de este tipo de tratamiento (OMS 2013); por lo que la presente revisión bibliográfica sobre *Culcitium canescens* tiene el objetivo de reunir, ordenar y analizar la información disponible sobre la planta medicinal mencionada. Será útil para realizar futuras investigaciones considerando aspectos botánicos, sinonimia, usos tradicionales, y composición química; e incluso como fuente de información para la toma de decisiones políticas que involucren el uso de la planta como parte del tratamiento de enfermedades en establecimientos de salud.

Tabla 1. Nombres comunes de *Culcitium canescens*

Nombre común	Perú	Bolivia	Colombia	Ecuador	Referencia
anckosh	1				1: (Duke 2008)
ckola huiro	1				2: (Galvis & Torres 2017)
falsa árnica blanca			2		3: (De La Cruz <i>et al.</i> 2007)
huamamripa	3				4: (Okuyama <i>et al.</i> 1994)
huira huayo	1				5: (De Feo & Urrunaga 2012)
huira huira	4	1			6: (Justo-Chipana & Moraes 2015)
k'ea k'ea	5	6			7: (Bussmann & Sharon 2015)
milguash	1				8: (Tamariz-Angeles <i>et al.</i> 2018)
oreja de conejo	7			12	9: (Rodríguez <i>et al.</i> 2016)
oreja de venado	8				10: (Tello-Ceron <i>et al.</i> 2019)
pfhuiña	1				11: (Beltrán & Roque 2015)
pulluaga	1				12: (Tana 2017)
vida vida	9				
vira de la sierra		1			
vira vira	3				
wila wila	10				
wira wira	11				

Materiales y Métodos

Para reunir la mayor cantidad de información de aspectos botánicos, uso medicinal, etnofarmacología y composición química de *Culcitium canescens* Humb. & Bonpl., se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, ScienceDirect, PubMed y biblioteca virtual del CONCYTEC, este último es un servicio ofrecido por el CONCYTEC en el que se tiene acceso a bases de datos de revistas científicas, SciELO-Perú y a la colección digital de la producción científica y tecnológica del Perú.

Además, con el fin de agotar la búsqueda de información, se utilizó el buscador Google académico, "sin incluir citas" y en "cualquier idioma". Se recolectaron los datos más relevantes, sin considerar el criterio de antigüedad y se utilizaron los términos de búsqueda "*Culcitium canescens*", "*Senecio canescens*" o "vira vira".

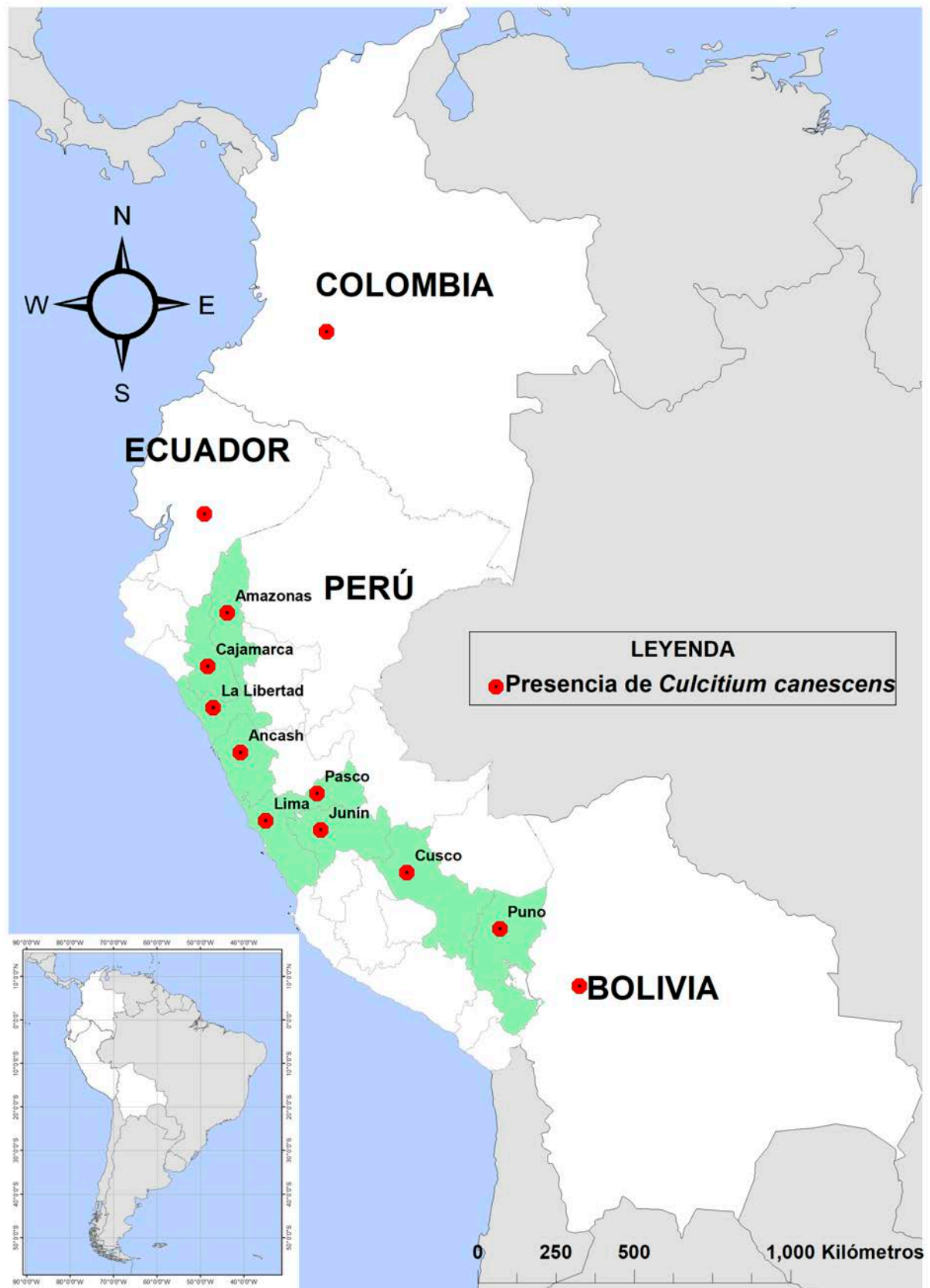
Resultados y Discusión

En Scopus se encontró un total de 131 publicaciones que contienen al menos uno de los términos buscados en todos los campos; de estos, 13 fueron artículos con información referente a la planta en revisión. En ScienceDirect se evidenció 70 artículos, de los cuales, 18 contienen información relevante de la planta y 29 contiene información de otras plantas medicinales pero que comparten el nombre común "vira vira". En PubMed se encontró 5 publicaciones,

de estos, uno se refiere a *Culcitium canescens* y los demás a *Pseudognaphalium vira vira*. Realizando la búsqueda en la biblioteca virtual del CONCYTEC se observó 45 resultados, de estos, 20 son estudios en el que está involucrada la planta en revisión, además, cuatro de estos 20 son tesis desarrolladas en universidades peruanas. Finalmente, la búsqueda realizada en Google académico mostró 320 publicaciones, de estos, 24 tienen información relevante de la planta en estudio y no fueron encontrados en las bases de datos antes mencionadas.

Distribución y aspectos botánicos

Culcitium canescens es una hierba andina cuyo hábitat se encuentra entre 3500-4500 m (Bussmann & Sharon 2015; Salomón *et al.* 2018). La planta está distribuida entre Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador (Figura 1). Esta distribución, con enfoque en Perú, es amplia; así se tiene reportes de su presencia en departamentos como Amazonas (García 2008), Ancash (Tamariz-Angeles *et al.* 2018), Cajamarca (Orrillo 2018), Cusco (De Feo & Urrunaga 2012), Junín (Tello-Ceron *et al.* 2019), La Libertad (Rodríguez *et al.* 2016), Lima (Aquino *et al.* 2018), Pasco (Chilquillo & Cervantes 2017), Piura (Palacios *et al.* 2017) y Puno (González *et al.* 2018). Sin embargo, debido a la recolección indiscriminada en determinadas zonas, la planta podría estar en peligro de extinción (De La Cruz *et al.* 2007, 2016).

Figura 1. Distribución de *Culcitium canescens*

En cuanto a la descripción de la planta, tal como se observa en las Figuras 2 y 3, *Culcitium canescens* es una hierba perenne de 60-80 cm de alto; con inflorescencia en capítulo (cabezas) de 8-10 cm de ancho, aplanadas, flores liguladas con tubo blanco y pétalos de color verde pálido; hojas simples, de 20-

30 cm de largo, de color blanco, lanoso-pubescente, arrosetadas en la base del tallo (Tropicos.org; Seminario 2016). Además, se sabe que entre mayo y julio es la época de floración, y entre junio y agosto es la época de fructificación (Marín & Flores 2018).



Figura 2. *Culcitium canescens* en su hábitat. Fotografía de R.W. Bussmann



Figura 3. Inflorescencia de *Culcitium canescens*. Fotografía de R.W. Bussmann

Sinonimia y riesgo de confusión

Como se observó anteriormente, la planta en revisión tiene cinco nombres científicos, siendo los más utilizados *Senecios canescens* y *Culcitium canescens*, es posible encontrar un error anagramatical en la denominación del género como “*Culticum*” (Duke 2008), muestra de ello se tiene en una publicación del MINSa (Arellano 1992). Por otro lado, son 17 los nombres comunes asignados a la planta, de estos, el más utilizado es “vira vira” o sus variantes en quechua “wira wira” o “huira huira”.

Hay un riesgo de confusión de plantas por el uso de nombres comunes, tal como sucedió en el desarrollo

de un estudio que señala haber recibido (de una institución gubernamental) *Culcitium canescens* con el nombre vulgar “wira wira”, pero se trataba de *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC (Abdel-Malek *et al.* 1996); situación que también podría suceder con otras plantas que comparten el nombre vernacular “vira vira” (Tabla 2) y podrían tener distinta composición química; lo que ocasionaría un inadecuado uso de la planta medicinal y por ende respuestas terapéuticas distintas a las esperadas (Degen *et al.* 2005).

Tabla 2. Especies vegetales con la denominación común “vira vira”

Nombre científico	Composición química	Uso medicinal	Referencia
<i>Achyrocline bogotensis</i>	flavonas; dímeros de ciclobutano	Antiinflamatorio, anticancerígeno, prostatitis Antiadrenérgico- α -1	(Thomas <i>et al.</i> 2012; Sagawa <i>et al.</i> 2005; Pombo 2003; Lara <i>et al.</i> 2017)
<i>Achyrocline satureioides</i>	Polifenoles; flavonoides; achirobichalcona; cumarinas; polisacáridos	Hepatoprotector, antiespasmódico, antiinflamatorio, antimicrobiano, anti-HIV	(Retta <i>et al.</i> 2012; Abdel-Malek <i>et al.</i> 1996)
<i>Gamochaeta coarctata</i>	*	Cicatrizante	(Vercelli <i>et al.</i> 2013)
<i>Gamochaeta filaginea</i>	*	Antiinflamatorio	(Vercelli <i>et al.</i> 2013)
<i>Gamochaeta pennsylvanica</i>	*	sedante, cardiotónico, afecciones respiratorias	(Schmeda-Hirschmann & Bordas 1990)
<i>Gnaphalium elegans</i>	Flavonoides	Anticancerígeno	(Whitted <i>et al.</i> 2015)
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i>	Limoneno; α -copaeno; α -pineno; β -cariofileno; 1,8-cineol	Antimicrobiano, antiespasmódico, diurético, antiinflamatorio	(Retta <i>et al.</i> 2010; Hurrell & Puentes 2013)
<i>Gnaphalium andicola Phil.</i>	*	*	(Ladio <i>et al.</i> 2007)
<i>Gnaphalium graveolens</i>	Flavonoides; diterpenos	Antiinflamatorio, anticancerígeno	(Srikrishna <i>et al.</i> 2010; Torrenegra <i>et al.</i> 1992)
<i>Gnaphalium vira vira</i>	Diterpenos	*	(Cuadra & Harborne 1996)
<i>Parthenium hysterophorus</i>	*	Antipirético, depurativo de sangre, analgésico	(Goleniowski <i>et al.</i> 2006)
<i>Pseudognaphalium caeruleocanum</i>	Nerolidol; β -pineno; trans- β -ocimeno; δ -3-careno	Repelente	(Nieves <i>et al.</i> 2010; Fernández <i>et al.</i> 2008)
<i>Pseudognaphalium vira vira</i>	Diterpenos	Antimicrobiano, cicatrizante	(Cotoras <i>et al.</i> 2004; Zubrik <i>et al.</i> 2013; Mendoza <i>et al.</i> 2015)
<i>Senecio leucophorbium</i>	*	*	(Beltrán <i>et al.</i> 2013)

*Información no reportada

Por ejemplo, la composición química de *Gamochaeta coarctata* Willd. Kerguelén y *Gamochaeta filaginea* DC Cabrera, se desconoce, sin embargo, se las utilizan tradicionalmente como cicatrizante y antiinflamatorio, respectivamente (Vercelli *et al.* 2013); *Achyrocline bogotensis* (Kunth) DC, que contienen dímeros de ciclobutano, flavonoides y triterpenos, se le relaciona con actividad anticancerígena, antiadrenérgica y

antiinflamatoria (Lara *et al.* 2017; Sagawa *et al.* 2005; Thomas *et al.* 2012); *Gnaphalium elegans* H.B.K. que contiene flavonoides, se le confiere propiedades anticancerígenas (Thomas *et al.* 2012); aceites esenciales de *Gnaphalium gaudichaudianum* DC y *Pseudognaphalium caeruleocanum* Steyermark tienen propiedades repelente, antimicrobiano, antiespasmódico y diurético (Fernández *et al.* 2008; Nieves *et al.* 2010;

Retta *et al.* 2010). Asimismo, el término “vira vira” puede referirse también a especies, tal como sucede con *Gnaphalium vira vira* Molina (Cuadra & Harborne 1996); *Pseudognaphalium vira vira* (Mol.) Anderb. que contiene diterpenos y ácido kaurenóico y se le confiere propiedades como antibacteriano, antimicótico y cicatrizante (Cotoras *et al.* 2001; Rezende *et al.* 2000); y *Senecio vira vira* Hieron que incluso es considerado venenoso para el ser humano por su contenido en alcaloides de pirrolizidina (Aronson 2013). Además, *Senecio leucophorbius* Cuatr. es un caso particular debido a la similitud morfológica con *Culcitium canescens*, incluso podrían estar siendo utilizadas indistintamente (Tamariz-Angeles *et al.* 2018; Beltrán *et al.* 2013), originándose así un problema de confusión y el riesgo de producir efectos adversos tras el consumo de la planta, más aún si se desconoce su composición química y efectos farmacológicos.

Por otro lado, en Argentina se encontró casos de adulteración en la comercialización de plantas bajo el nombre vulgar “vira vira”, señalando los autores, que los empaques contenían especies diferentes a la declarada (Michetti *et al.* 2019); de forma similar en Bolivia, se evidenció el reemplazo de plantas medicinales para su comercialización (Bussmann *et al.* 2016). Entonces, referirse a una planta solamente por su nombre vernacular puede llevar a confusiones de especies y por ende un uso inadecuado de ellas tanto en el ámbito científico como en su uso tradicional, por lo que se requiere una identificación estricta del material vegetal.

Etnobotánica y etnofarmacología

Diversos estudios etnobotánicos de *Culcitium canescens* reportan su uso tradicional en forma de decocción (vía oral) y preparados acuosos (vía tópica). Se tiene por ejemplo que es una de las plantas medicinales más vendidas en La Paz, Bolivia (Justo-Chipana & Moraes 2015); en el mismo país, se reportó el uso de las partes aéreas para el tratamiento de la fase crónica de la enfermedad de Chagas (Salm *et al.* 2019) y para el tratamiento de artritis, fiebre, asma y tos (Bussmann *et al.* 2016). En Colombia se reportó su uso como antiespasmódico y antiinflamatorio (Galvis & Torres 2017). Y en el Perú, estudios etnobotánicos realizados en los departamentos de Lima, Cajamarca y Junín, reportaron el uso de esta planta para tratar la tos (Monigatti *et al.* 2013), resfrío (De La Cruz *et al.* 2007) y otras afecciones respiratorias (Orrillo 2018; Tello-Ceron *et al.* 2019); en el departamento de La libertad, la planta se utiliza también como “desinflamante” (Benites 2019); en Cusco, *C. canescens* se utiliza para tratar afecciones renales (De Feo & Urrunaga 2012). Además, otros estudios

señalan que *Culcitium canescens* se utiliza tradicionalmente por sus propiedades antisépticas (De Feo & Urrunaga 2012), antipiréticas (Hammond *et al.* 1998), para el tratamiento de asma (Bussmann & Sharon 2015) y reumatismo (Duke 2008); asimismo, se reporta su uso, combinado con otras plantas, para el tratamiento de afecciones del sistema nervioso central (Bussmann *et al.* 2010), información que se corroboraría con el hallazgo de Okuyama *et al.* (1994) quienes señalaron que la planta potencia el efecto del pentobarbital (Okuyama *et al.* 1994); lo que indicaría que esta planta medicinal contiene metabolitos que actúan a este nivel, más aún si el estudio mencionado indica que el mecanismo de este efecto no está relacionado al metabolismo del pentobarbital; en ese mismo estudio se demostró el efecto analgésico de la planta, hallazgo también corroborado por otros dos estudios en ratas (Chilquillo & Cervantes 2017; Carbajal & Ramírez 2018).

El efecto antiinflamatorio de la planta fue demostrado por dos estudios; el primero, utilizando un extracto hidroalcohólico que incluso tiene un efecto comparable con ibuprofeno y prednisona, a partir de una dosis de 100 mg/kg (Chilquillo & Cervantes 2017); el segundo, utilizando un preparado farmacéutico (gel) que contenía 5% y 10% de extracto etanólico del material vegetal (Carbajal & Ramírez 2018). Otros estudios etnofarmacológicos demostraron que *Culcitium canescens* tiene actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* (Bussmann *et al.* 2011a), actividad antioxidante (Wang *et al.* 2017), y se conoce además la LC₅₀ del extracto acuoso y etanólico en *Artemia salina*, los mismos que son 1614 µg/mL y 365 µg/mL, respectivamente (Bussmann *et al.* 2011b).

En cuanto a la evaluación de la efectividad del uso de plantas medicinales en personas, solamente se evidencia un estudio realizado por el Instituto Peruano de Investigación Fitoterápica Andina (IPIFA), en el que evaluaron el uso de 35 plantas medicinales en el tratamiento del asma bronquial; *Culcitium canescens*, considerado como curativa, se utilizó en el 21% del total de consultas y observaron una evolución favorable en el 68,6% de las consultas (Villar & Villavicencio 1994). Además, la planta en revisión forma parte de un cosmético que contiene una mezcla de plantas y fue patentada como aclarador de piel conteniendo inhibidores naturales de tirosinasa (Hammond *et al.* 1998). Un dato adicional es que EsSalud, dispensa dos preparados fitofarmacéuticos (extracto fluido y tintura 20%) a partir de hojas y tallos secos de *Culcitium canescens*, mediante percolación (EsSalud 2016).

Composición química y su relación con las actividades farmacológicas

La presencia de ciertos metabolitos en las plantas podría ser característica propia de cada material vegetal, por lo que incluso se utilizaría como un marcador quimiotáxonómico; es así que Zhao *et al.* (2015) señalan que todas las especies del género de la planta en revisión contienen sesquiterpenoides, y en el caso específico de *Culcitium canescens* tiene furanoeremofilano, cacalólidos y aromodendranos (Zhao *et al.* 2015), la presencia de este grupo de metabolitos, en esta planta, fue reportado también por otro estudio (Galán de Mera *et al.* 2019). Además, Abdo *et al.* (1992) identificaron varios compuestos químicos (Tabla 3 y Figura 4) que fueron aislados de hojas verdes, hojas fibrosas (amarillo-marrón) y raíz de la planta.

El hidroperóxido de cacalonol y derivados de cacalohastina serían responsables de la actividad antibacteriana y antirreumática (Abdo *et al.* 1992). La dehidrocacalohastina y cacalohastina serían responsables del efecto analgésico y la prolongación del efecto hipnótico del pentobarbital (Okuyama *et al.* 1994), estudio que además sugiere algún mecanismo neuronal. Los compuestos químicos del

1 al 9 (Tabla 3); podrían tener actividad anticancerígena (Uchuskin *et al.* 2014), además, *Culcitium canescens* podría tener actividad hipoglucemiante debido a la presencia de hidroperóxido de cacalonol y similares, tal como señala Jiménez-Estrada *et al.* (1997) quienes reportaron la presencia de este compuesto en *Psacalium decompositum* y esta planta se utiliza para tratar la diabetes (Jiménez-Estrada *et al.* 1997). Por ende, se requiere estudios exhaustivos de los efectos farmacológicos de esta planta, considerando sus fitoconstituyentes.

Por otro lado, estudios fitoquímicos preliminares reportaron la presencia de flavonoides a quienes se le atribuirían la eficacia como aclarador de piel (Aquino *et al.* 2002). Estos metabolitos, acompañado de compuestos fenólicos, saponinas, taninos y quinonas, estarían involucrados en el efecto antiinflamatorio, analgésico y antioxidante (Chilquillo & Cervantes 2017). Además, los flavonoides y compuestos fenólicos serían responsables de la actividad antibacteriana, tal como señaló Florian (2014) quien estudió esta actividad farmacológica, utilizando otra planta del mismo género (Florian 2014).

Tabla 3. Compuestos aislados de *Culcitium canescens*

Compuesto químico	Parte de la planta
13-acetoxidehidrocacalohastina (1)	Raíz
13-hidroxidehidrocacalohastina (2)	Raíz
14-angeloiloxi cacalohastina (3)	Raíz
6 β -(2-metilbutanoiloxi)-9-oxo-1(10)-furanoeremofilano (4)	Hojas fibrosas
Cacalohastina (5)	Hojas verdes y fibrosas, raíz
Cacalonol (6)	Hojas fibrosas, raíz
Dehidrocacalohastina (7)	Hojas fibrosas, raíz
Hidroperóxido de cacalonol (8)	Hojas fibrosas
Maturinona (9)	Hojas fibrosas
Acetato de damaradienil (10)	Hojas verdes y fibrosas
Damaradienona (11)	Hojas fibrosas
Espatuleno (12)	Hojas fibrosas
Germaniconona (13)	Hojas verdes y fibrosas
Lupeol (14)	Hojas fibrosas
α -amirina (15)	Hojas fibrosas

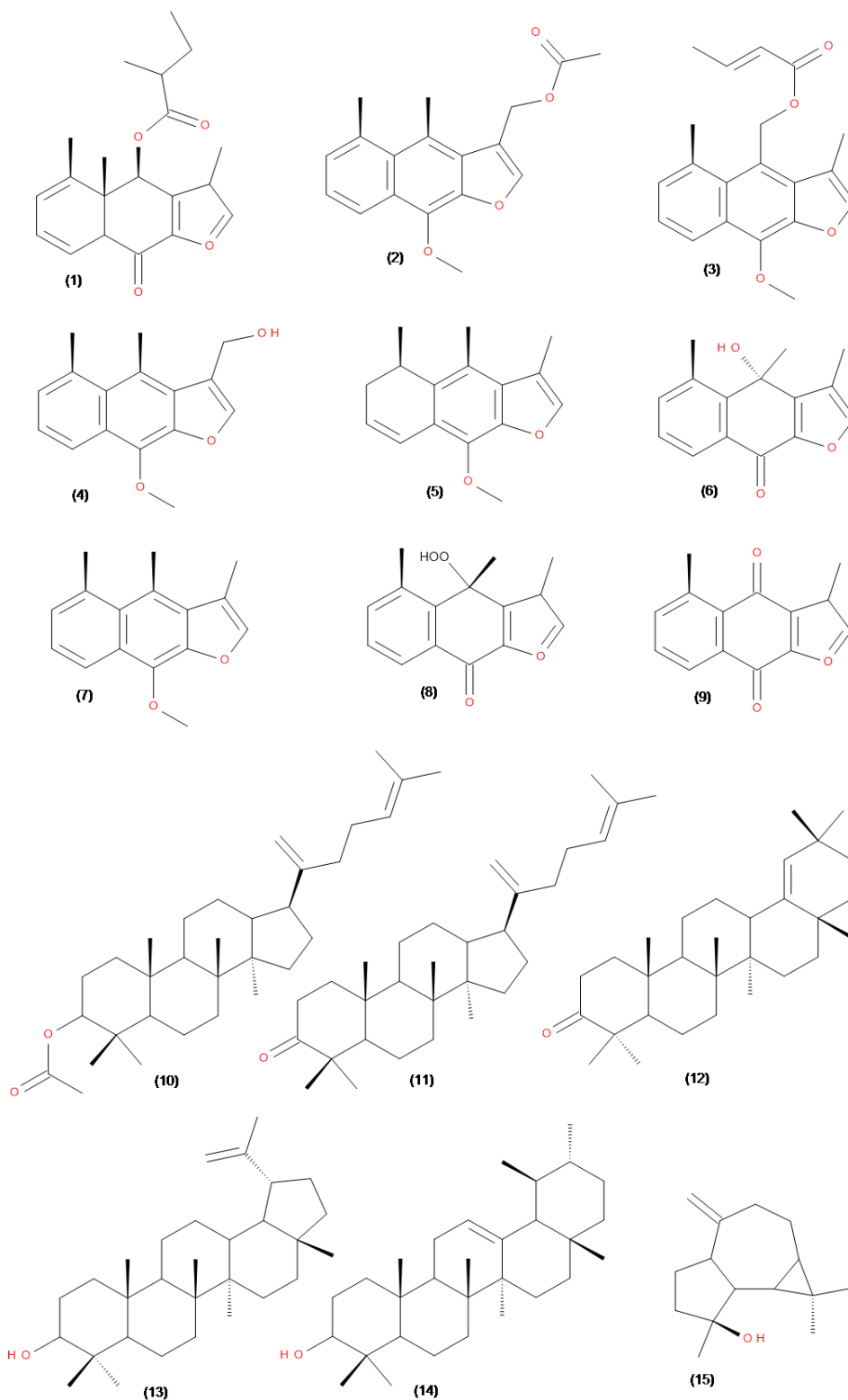


Figura 4. Estructura química de los compuestos aislados de *Culcitium canescens*

Conclusiones

Culcitium canescens es una planta medicinal cuyo hábitat es la zona alto andina. Debido a la diversidad de nombres comunes y científicos que tiene esta especie vegetal, existe un alto riesgo de confusión con otras plantas, especialmente si comparten el

mismo nombre vulgar “vira vira” o son parecidos morfológicamente. Situación que podría traer serios problemas de salud pública, ya sea por la aparición de efectos adversos, la ineffectividad fitoterapéutica o incluso por los efectos tóxicos que podría tener otra planta (tal como sucede con *Senecio vira vira* Hieron).

Como se describió, *Culcitium canescens* es ampliamente utilizada para el tratamiento de afecciones respiratorias, por su actividad analgésica, antibacteriana, antirreumática y aclarador de piel; incluso se dispensa en un establecimiento de salud (EsSalud). Sin embargo, existe aún vacíos científicos con respecto a las actividades farmacológicas de los compuestos aislados; además, de la seguridad y efectividad del uso de la planta, en personas. Por lo que es necesario el estudio profundo de esta planta medicinal, con un enfoque principalmente etnofarmacológico y toxicológico, sin descuidar la identificación estricta de la planta. Asimismo, se debería considerar establecer programas de educación a proveedores o comercializadores de plantas medicinales ya que es frecuente observar el uso exclusivo de nombres comunes para referirse a las plantas y se incrementa el riesgo de confusión de especies.

Declaraciones

Lista de abreviaturas: CONCYTEC-Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, Perú; OMS-Organización Mundial de la Salud; EsSalud-Seguro Social de Salud del Perú; MINSA-Ministerio de Salud, Perú; HIV-Virus de Inmunodeficiencia Humana; LC₅₀-Concentración letal 50; Humb.-Humboldt; Bonpl.-Bonpland; Cuatr.-Cuatrecasas

Aprobación de ética y consentimiento para participar: No aplica

Consentimiento para la publicación: Esta revisión no contiene datos de personas, por lo que no requiere consentimiento para su publicación.

Disponibilidad de datos y materiales: No aplica

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Financiación: Esta revisión forma parte del programa doctoral financiado por FONDECYT-Banco Mundial (Contrato N°07-2018-FONDECYT/BM-programas de doctorados en áreas estratégicas y generales "Doctorado en Farmacia y Bioquímica").

Contribuciones de autores: JKR buscó y analizó la literatura y contribuyó principalmente en la redacción de la revisión, SVA buscó y analizó la literatura relacionada a la fitoquímica y configuró la bibliografía, CNRS buscó literatura y revisó la ortografía y VEVL analizó la literatura y construyó las estructuras químicas.

Agradecimientos

Los autores agradecen las recomendaciones del Dr. Rainer W. Bussmann y a la facultad de farmacia y bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo por las facilidades prestadas.

Literatura citada

Abdel-Malek S, Bastien JW, Mahler WF, Jia Q, Reinecke MG, Robinson WE, Shu YH, Zalles-Asin J. 1996. Drug leads from the Kallaway herbalists of Bolivia. 1. Background, rationale, protocol and anti-HIV activity. *Journal of Ethnopharmacology* 50:157-166.

Abdo S, Bernardi M de, Marinoni G, Mellerio G, Samaniego S, Vidarit G, Vita Finzit P. 1992. Furanoeremophilanes and other constituents from *Senecio canescens*. *Phytochemistry* 31:3937-3941.

Akerele O. 1993. Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar. *Foro Mundial de La Salud* 14:390-395.

Andreani S, Znini M, Paolini, Majidi L, Hammouti B, Costa J, Muselli A. 2013. Application of *Senecio inaequidens* essential oil and its fractions as eco-friendly inhibitors of mild steel corrosion in 1M HCl solution. *International Journal of Electrochemical Science* 8:11896-11915.

Aquino R, Morelli S, Tomaino A, Pellegrino M, Saija A, Grumetto L, Puglia C, Ventura D, Bonina F. 2002. Antioxidant and photoprotective activity of a crude extract of *Culcitium reflexum* H.B.K. leaves and their major flavonoids. *Journal of Ethnopharmacology* 79:183-191.

Aquino W, Condo F, Romero J, Yllaconza R. 2018. Composición florística del distrito de Huarochirí, provincia de Huarochirí (Lima, Perú). *Arnaldoa* 25:877-922.

Arellano P. 1992. El libro verde. Guía de recursos terapéuticos vegetales. Edited by G Dongo. MINSA, Lima, Perú.

Aronson JK. 2013. Plant poisons and traditional medicines. In *Manson's tropical diseases: twenty-third edition*. Edited by J Farrar, T Junghanss, D Laloo, PJ Hotez, G Kang & NJ White. Saunders, China, Pp. 1128-1150.

Beltrán H, Granda A, León B, Sagástegui A, Sánchez I, Zapata M. 2013. Asteraceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología* 13:64-164.

Beltrán H, Roque J. 2015. The genus *Senecio* L. (Asteraceae-Senecioneae) from departamento of Lima, Peru. *Arnaldoa* 22:395-412.

Benites S. 2019. Flora etnomedicinal empleada por el poblador del distrito de La Esperanza, Trujillo, La Libertad. Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

Bussmann RW, Malca G, Glenn A, Sharon D, Nilsen B, Parris B, Dubose D, Ruiz D, Saleda J, Martinez

- M, Carillo L, Walker K, Kuhlman A, Townesmith A. 2011b. Toxicity of medicinal plants used in traditional medicine in northern Peru. *Journal of Ethnopharmacology* 137:121-140.
- Bussmann RW, Sharon D, Lopez A. 2007. Blending traditional and western medicine: medicinal plant use among patients at clinica Anticona in El Porvenir, Peru. *Ethnobotany Research & Applications* 5:185-199.
- Bussmann RW, Paniagua NY, Moya LA, Hart R. 2016. Changing markets-medicinal plants in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology* 193:76-95.
- Bussmann RW, Ashley G, Sharon D, Chait G, Diaz D, Pourmand K, Jonat B, Somogy S, Guardado G, Aguirre C, Chan R, Meyer K, Rothrock A, Townesmith A. 2011a. Proving that traditional knowledge works: the antibacterial activity of northern Peruvian medicinal plants. *Ethnobotany Research and Applications* 9:67-96.
- Bussmann RW, Glenn A, Sharon D. 2010. Healing the body and soul: traditional remedies for "magical" ailments, nervous system and psychosomatic disorders in northern Peru. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 4:580-629.
- Bussmann RW, Sharon D. 2015. Plantas medicinales de los andes y la Amazonia-la flora mágica y medicinal del norte del Perú. Graficart SRL, Trujillo, Perú.
- Carbajal C, Ramírez I. 2018. Evaluación del efecto antiinflamatorio y analgésico del extracto de *Culcitium canescens* (Humb. & Bonpl.) "vira vira" en animales de experimentación. Tesis de grado, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Chilquillo HM, Cervantes RG. 2017. Efecto antiinflamatorio, analgésico y antioxidante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Senecio canescens* (Humb. & Bonpl.) Cuatrec. "vira-vira". Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Cotoras M, Folch C, Mendoza L. 2004. Characterization of the antifungal activity on *Botrytis cinerea* of the natural diterpenoids kaurenoic acid and 3 β -hydroxy-kaurenoic acid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52:2821-2826.
- Cotoras M, García C, Lagos C, Folch C, Mendoza L. 2001. Antifungal activity on *Botrytis cinerea* of flavonoids and diterpenoids isolated from the surface of *Pseudognaphalium* spp. *Boletín de La Sociedad Chilena de Química* 46:433-440.
- Cuadra P, Harborne JB. 1996. Changes in epicuticular flavonoids and photosynthetic pigments as a plant response to UV-B radiation. *Zeitschrift Fur Naturforschung Section C-Journal of Biosciences* 51:671-680.
- De La Cruz H, Vilcapoma G, Zevallos PA. 2007. Ethnobotanical study of medicinal plants used by the Andean people of Canta, Lima, Peru. *Journal of Ethnopharmacology* 111:284-294.
- De La Cruz H, Zevallos PA, Vilcapoma G. 2016. "Status" de conservación de las especies vegetales silvestres de uso tradicional en la provincia de canta, Lima-Perú. *Ecología Aplicada* 4:9-16.
- Degen R, Soria N, Ortiz M, Basualdo I. 2005. Problemática de nombres comunes de plantas medicinales comercializadas en Paraguay. *Dominguezia* 21:11-16.
- Denisow-Pietrzyk M, Pietrzyk L, Denisow B. 2019. Asteraceae species as potential environmental factors of allergy. *Environmental Science and Pollution Research* 26:6290-6300.
- Duke JA. 2009. *Duke's Handbook of medicinal plants of Latin America*. Taylor & Francis Group, New York, U.S.A.
- EsSalud. 2016. Guía metodológica de preparados fitofarmacéuticos. Lima, Perú.
- De Feo V, Urrunaga RM. 2012. Medicinal plants and phytotherapy in traditional medicine of Paruro province, Cusco department, Peru. *Pharmacologyonline* 1:154-219.
- Fernández J, Buitrago D, Velasco J, Rojas L, Morales A. 2008. Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Pseudognaphalium caeruleocanum* (Steeyermark) A. Anderberg. *Revista Latinoamericana de Química* 36:29-35.
- Florian J. 2014. Evaluación de los principios activos de *Senecio Calvus* en la formación de biopelículas de *Pseudomonas Aeruginosa*. Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Galán de Mera A, Linares-Perea E, Martos F, Montoya-Quino J, Rodríguez-Zegarra C, Torres-Marquina I. 2019. Distribución bioclimática de plantas medicinales y sus principios activos en el departamento de Cajamarca (Perú). *Boletín Latinoamericano y Del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. 18:130-143.
- Galvis M, Torres M. 2017. Etnobotánica y usos de las plantas de la comunidad rural de Sogamoso, Boyacá, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental* 8:187-206.

- García F. 2008. Impacto antrópico en las plantas medicinales nativas del departamento de Amazonas, Perú 2006-2007. Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Goleniowski ME, Bongiovanni GA, Palacio L, Nuñez CO, Cantero JJ. 2006. Medicinal plants from the "Sierra de Comechingones", Argentina. *Journal of Ethnopharmacology* 107:324-341.
- González P, León B, Cano A, Jørgensen PM. 2018. Vascular flora and phytogeographical links of the Carabaya Mountains, Peru. *Revista Peruana de Biología* 25:191-210.
- Hammond GB, Fernández ID, Villegas LF, Vaisberg AJ. 1998. A survey of traditional medicinal plants from the Callejón de Huaylas, Department of Ancash, Peru. *Journal of Ethnopharmacology* 61:17-30.
- Hurrell AJ, Puentes PJ. 2013. Medicinal and aromatic species of Asteraceae commercialized in the conurbation Buenos Aires-La Plata (Argentina). *Ethnobiology and Conservation* 2:1-40.
- ITIS. 2019. *Culcitium canescens* Humb. & Bonpl. Catalogue of Life: annual checklist. Integrated Taxonomic Information System. [Accessed Jan 21, 2020] <http://www.catalogueoflife.org>.
- Jiménez-Estrada M, Navarro-Ocaña A, Villanueva E, Paredes-González B, Reyes-Chilpa R, Román-Ramos R, Alarcón F. 1997. Hydroperoxycalone: A new furanoeremophilane from *Psacalium decompositum*. *Planta Medica* 63:387-388.
- Justo-Chipana M, Moraes RM. 2015. Plantas medicinales comercializadas por las chifleras de La Paz y El Alto (Bolivia). *Ecología En Bolivia* 50:66-90.
- Ladio A, Lozada M, Weigandt M. 2007. Comparison of traditional wild plant knowledge between aboriginal communities inhabiting arid and forest environments in Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 69:695-715.
- Lara N, Rincón J, Guerrero MF. 2017. Alpha antiadrenergic effect of *Achyrocline bogotensis* extract ("vira vira") in isolated rat aortic ring. *Revista Vitae* 24:30-37.
- Luján-Carpio E, Lizarraga-Castañeda Z, Mayor-Vega A, Medrano-Canchari K, Medina-Salazar H, Goicochea-Lugo S. 2014. El servicio de medicina complementaria de EsSalud, una alternativa en el sistema de salud peruano. *Revista Médica Herediana* 25:105-106.
- Marín S, Flores J. 2018. Inventario de la flora etnomedicinal del distrito de Huanchaco, Trujillo, La Libertad. Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Mendoza L, Ribera A, Saavedra A, Silva E, Araya-Maturana R, Cotoras M. 2015. Action mechanism for 3 β -hydroxykaurenoic acid and 4,4-dimethylantracene-1,9,10(4H)-trione on *Botrytis cinerea*. *Mycologia* 107:661-666.
- Michetti KM, Pérez V, Cambi VN. 2019. Botanical quality control of digestive tisanes commercialized in an urban area (Bahía Blanca, Argentina). *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 29:137-146.
- Monigatti M, Busmann RW, Weckerle CS. 2013. Medicinal plant use in two Andean communities located at different altitudes in the Bolívar Province, Peru. *Journal of Ethnopharmacology* 145:450-464.
- Moret P, Muriel P, Jaramillo R, Dangles O. 2019. Humboldt's tableau physique revisited. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 116:12889-12894.
- Neuman MG. 2013. Pyrrolizidine alkaloid-induced toxicity to the liver. In natural products: phytochemistry, botany and metabolism of alkaloids, phenolics and terpenes. Edited by JM Mérillon & KG Ramawat. Springer Berlin Heidelberg, New Delhi, India, Pp. 1383-1395.
- Nieves E, Méndez JF, Lias J, Rondón M, Briceño B. 2010. Actividad repelente de aceites esenciales contra las picaduras de *Lutzomyia migonei* (Diptera: Psychodidae). *Revista de Biología Tropical* 58:1549-1560.
- OMS. 2010. Medicina tradicional: definiciones. [Accessed Jan 23, 2020]. https://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/.
- OMS. 2013. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. [Accessed Jan 22, 2020]. <http://apps.who.int/medicinedocs/es/m/abstract/Js21201es/>.
- Okuyama E, Umeyama K, Ohmori S, Yamazaki M, Satake M. 1994. Pharmacologically active components from a Peruvian medicinal plant huira-huira (*Culcitium canescens* H. & B.). *Chemical & Pharmaceutical Bulletin* 42:2183-2186.
- Orrillo R. 2018. Etnobotánica de las plantas medicinales expandidas en los mercados de Cajamarca y San Marco. Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Palacios CM, Charcape JM, Mostacero J. 2017. Valoración económica ambiental de las plantas medicinales de la zona de influencia de tres lagunas en Huancabamba-Piura. *INDES Revista de Investigación Para El Desarrollo Sustentable* 3:16-28.

- Pelser PB, Nordenstam B, Kadereit JW, Watson LE. 2007. An ITS phylogeny of tribe Senecioneae (Asteraceae) and a new delimitation of *Senecio* L. *Taxon* 56:1077-1104.
- Pombo LM. 2003. Caracterización fitoquímica y farmacológica del extracto de la planta vira-vira (*Achyrocline bogotensis* H.B.K.). *Documenta Clínica* 16:11-18.
- Retta D, Dellacassa E, Villamil J, Suárez SA, Bandoni AL. 2012. Marcela, a promising medicinal and aromatic plant from Latin America: A review. *Industrial Crops and Products* 38:27-38.
- Retta D, Fernandez P, Correa M, Gattuso M, Gattuso S, Bandoni A. 2010. Diferenciación de las especies *Achyrocline satureioides*, *A. flaccida* y *Gnaphalium gaudichaudianum* por sus perfiles cromatográficos. *Boletín Latinoamericano y Del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 9:93-99.
- Rezende MC, Urzua A, Bortoluzzi AJ, Vásquez L. 2000. Variation of the antimicrobial activity of *Pseudognaphalium vira vira* (Asteraceae): Isolation and X-ray structure of ent-3 β -hydroxy-16-kauren-19-oic acid. *Journal of Ethnopharmacology* 72: 459-464.
- Rodríguez E, Alvérez E, Pollack L, Melgarejo N, Sagástegui A. 2016. Catálogo de Asteraceae de la región La Libertad, Perú. *Sagasteguiana* 4:73-106.
- Sagawa T, Takaishi Y, Fujimoto Y, Duque C, Osorio C, Ramos F, Garzon C, Sato M, Okamoto M, Oshikawa T, Ahmed SU. 2005. Cyclobutane dimers from the Colombian medicinal plant *Achyrocline bogotensis*. *Journal of Natural Products* 68:502-505.
- Salm A, Krishnan SR, Collu M, Danton O, Hamburger M, Leonti M, Almanza G, Gertsch J. 2019. Phylobioactive hotspots identified through multidimensional profiling of botanical drugs used to treat Chagas disease in Bolivia and Dioscorides' De Materia Medica. *BioRxiv* 12:1-40.
- Salomón L, Skelenar P, Freire S. 2018. Synopsis of *Senecio* series *Culcitium* (Asteraceae: Senecioneae, Senecioninae) in the Andean region of South America. *Phytotaxa* 340:1-47.
- Schmeda-Hirschmann G, Bordas E. 1990. Paraguayan medicinal compositae. *Journal of Ethnopharmacology* 28:163-171.
- Seminario A. 2016. Potencial de la flora medicinal silvestre con fines de conservación en el distrito La Encañada-Cajamarca 2010-2015. Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Srikrishna A, Ramesh R, Beeraiiah B. 2010. Enantiospecific synthesis of the tricyclic core structure of lippifolianes. *Tetrahedron: Asymmetry* 21:719-724.
- Tamariz-Angeles C, Olivera-Gonzales P, Santillán-Torres M. 2018. Antimicrobial, antioxidant and phytochemical assessment of wild medicinal plants from Cordillera Blanca (Ancash, Peru). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 17:270-285.
- Tana N. 2017. Composición florística y diversidad de la ladera norte en el sector Arista del Illiniza Sur, Reserva Ecológica Illinizas (REI), Pichincha-Ecuador. Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Tello-Ceron G, Flores M, Gómez V. 2019. Uso de las plantas medicinales del distrito de Quero, Jauja, región Junín, Perú. *Ecología Aplicada* 18:11-20.
- Thomas CM, Wood RC, Wyatt JE, Pendleton MH, Torrenegra RD, Rodriguez OE, Hariforoosh S, Ballester M, Lightner J, Krishnan K, Ramsauer VP. 2012. Anti-neoplastic activity of two flavone isomers derived from *Gnaphalium elegans* and *Achyrocline bogotensis*. *PLoS ONE* 7:1-8.
- Torrenegra R, Pedrozo J, Robles J, Waibel R, Achenbach H. 1992. Diterpenes from *Gnaphalium pellitum* and *Gnaphalium graveolens*. *Phytochemistry* 31:2415-2418.
- Tropicos.Org. Missouri Botanical Garden. 2011. *Senecio canescens* (Bonpl.) Cuatrec. Image/100422991 [Accessed Jan 23, 2020]. <http://www.tropicos.org>.
- Uchuskin MG, Shcherbinin VA, Butin A V. 2014. Synthesis and transformations of naphtho[2,3-b]furans (review). *Chemistry of Heterocyclic Compounds* 50:619-633.
- Vercelli N, Entraigas I, Scaramuzzino R, Migueltoarena V, D'Alfonso C. 2013. Plantas medicinales de los bajos alcalinos de la cuenca del arroyo del Azul (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias* 45:285-298.
- Villar M, Villavicencio O. 1994. Plantas medicinales peruanas en el asma bronquial. *Natura Medicatrix* 1994-1995:61-67.
- Wang Z, Hwang SH, Guillen YN, Gonzales PH, Lim SS. 2017. Investigation of the antioxidant and aldose reductase inhibitory activities of extracts from Peruvian tea plant infusions. *Food Chemistry* 231:222-230.
- Whitted CL, Palau VE, Torrenegra RD, Hariforoosh S. 2015. Development of reversed-phase high performance liquid chromatography methods for quantification of two isomeric flavones and the

application of the methods to pharmacokinetic studies in rats. *Journal of Chromatography B* 1001:150-155.

Zhao G, Cao Z, Zhang W, Zhao H. 2015. The sesquiterpenoids and their chemotaxonomic implications in *Senecio* L. (Asteraceae). *Biochemical Systematics and Ecology* 59:340-347.

Zubrik A, Lovás M, Dolinská S, Hredzák S, Turčániová Ľ, Cvačka J, Vrkošlav V. 2013. Extraction processes in isolation of diterpenes from coal. *Chemicke Listy* 107:723-728.

antioxidant and aldose reductase inhibitory activities of extracts from Peruvian tea plant infusions. *Food Chemistry* 231:222-230.

Valle J. 2015. Antibacterial activity of five Peruvian medicinal plants against *Pseudomonas aeruginosa*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 5(11):928-931.

Urdanibia I, Taylor P. 2018. *Uncaria tomentosa* (Willd. ex Schult.) DC. and *Uncaria guianensis* (Aubl.) JF Gmel. In *Medicinal and Aromatic Plants of South America* 453-463

USP. 2016. *Farmacopea de los Estados Unidos, Convención de Farmacopea de los Estados Unidos, Uña de Gato, Rockville (MD)*

Valente LM, Bizarri CH, Liechocki S, Barboza RS, Paixão DD, Almeida MB, Siani AC. 2009. Kaempferitrin from *Uncaria guianensis* (Rubiaceae) and its potential as a chemical marker for the species. *Journal of the Brazilian Chemical Society* 20(6):1041-1045.

Valerio LG, Gonzales GF. 2005. Toxicological aspects of the South American herbs cat's claw (*Uncaria tomentosa*) and maca (*Lepidium meyenii*). *Toxicological Reviews* 24(1):11-35.

Van Ginkel A. 1996. Identification of the alkaloids and flavonoids from *Uncaria tomentosa* bark by TLC in quality control. *Phytotherapy Research* 10:18-19.

Vilches L. 1997. Género *Uncaria*: Estudios botánicos, químicos y farmacológicos de *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis*. 3.ed. Lima-Perú: editora, 169.

Zhang Q, Zhao JJ, Xu J, Feng F, Qu W. 2015. Medicinal uses, phytochemistry and pharmacology of the genus *Uncaria*. Revisión. *Journal of Ethnopharmacology* 173:48-80.

Zevallos PA, Flores Y. 2003. Caracterización morfológica de plántulas de "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (Willd. ex Roemer & Schultes) DC y *U. guianensis* (Aubl.) Gmelin del Bosque Nacional Alexander von Humboldt. *Ecología Aplicada* 2(1):41-46.

Zevallos PA, Tomazello M. 2006. Anatomia do lenho de *Uncaria guianensis* y *U. tomentosa* (Rubiaceae) do estado do acre, Brasil *Acta del Amazonas*, 36:169-175.

Zevallos PA, Tomazello M. 2010. Levantamento y característica de duas espécies do gênero *Uncaria* Schreb. (Rubiaceae) correntes no Estado do Acre, Brasil *Ecología Aplicada* 9(1):19-30.