



Tiquilia paronychioides (Phil.) A. T. Richardson (Boraginaceae): Una revisión etnobotánica, etnofarmacológica y toxicológica

Vanessa Saldaña-Bobadilla, J-Kenedy Ramirez, Enma Perez-Chauca, Patricia Minchán-Herrera

Mini Review

Resumen

Antecedentes: Las plantas medicinales se han utilizado por muchos años con el fin de buscar nuevas estrategias de tratamiento para diversas enfermedades. Perú es un país con una mega diversidad botánica que promueve su uso en la medicina tradicional e incluso en ciertos establecimientos de salud. Por ello el objeto de esta revisión es analizar la información disponible sobre el uso tradicional, etnofarmacología y toxicidad de *Tiquilia paronychioides* (Phil.) A. T. Richardson; además de identificar las posibles brechas de investigación para guiar futuros estudios de esta planta.

Métodos: Se analizaron artículos científicos de base de datos como PubMed, ScienceDirect, GoogleScholar, Scopus y repositorios de tesis de Perú, con información relevante de *Tiquilia paronychioides*. Los términos de búsqueda fueron “*Tiquilia paronychioides*”, “*Tiquilia paronichioides*” o “flor de arena”.

Resultados: Existe amplia información sobre la etnobotánica de esta planta medicinal, sin embargo, es escasa la evidencia científica sobre la identificación de componentes bioactivos, aspectos farmacológicos y toxicológicos que respalden su uso tradicional.

Conclusiones: Se analizó la información disponible de *Tiquilia paronychioides*, estructurándolas en botánica, uso tradicional, etnofarmacología y toxicidad. Se identificó además vacíos científicos sobre las actividades farmacológicas, composición

química y toxicología de esta especie vegetal. Por lo que es necesario estudios exhaustivos de estos aspectos para garantizar el uso adecuado y seguro de la planta en revisión.

Palabras clave: Boraginaceae; flor de arena; etnobotánica; medicina tradicional; medicina complementaria; plantas medicinales; fitoterapia; *Clinopodium revolutum*.

Correspondence

Vanessa Saldaña-Bobadilla^{1*}, J-Kenedy Ramirez², Enma Perez-Chauca², Patricia Minchán-Herrera²

¹Departamento de Farmacotecnia, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n. 13011. Trujillo, Perú.

²Unidad de posgrado, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n. 13011. Trujillo, Perú

*Corresponding Author: vsaldanab@unitru.edu.pe

Ethnobotany Research & Applications
19:25 (2020)

Abstract

Background: Medicinal plants have been used for many years in order to look for new treatments for various diseases. Peru is a country with a huge biodiversity and promotes the use of plants even in certain hospitals. Therefore, this review aims to analyze the available information about the traditional use, ethpharmacology and toxicity of *Tiquilia paronychioides* (Phil.) A. T. Richardson; in

addition, to identifying possible research gaps to guide future studies of this plant.

Methods: Scientific database articles such as PubMed, ScienceDirect, GoogleScholar, Scopus and thesis repositories of Peru, with relevant information about *Tiquilia paronychioides*, were analyzed. The search terms were "*Tiquilia paronychioides*", "*Tiquilia paronichioides*" or "flor de arena".

Results: There is a lot of information about the ethnobotany of this medicinal plant; however, there is little scientific evidence about the identification of bioactive compounds, pharmacological and toxicological aspects that support its traditional use.

Conclusions: The available information of *Tiquilia paronychioides* was analyzed, structuring them in botany, traditional use, ethnopharmacology and toxicity. Scientific gaps on pharmacological activities, chemical composition and toxicology were also identified. Therefore, it is necessary to carry up studies on these aspects in order to use the plant properly and safely.

Keywords: Boraginaceae; flor de arena; ethnobotany; traditional medicine; complementary medicine; medicinal plants; phytotherapy; *Clinopodium revolutum*.

Antecedentes

Las plantas medicinales se han utilizado por muchos años en busca de nuevas estrategias para el tratamiento de diversas enfermedades (Martins & Brijesh 2018). Perú ofrece una gran diversidad de plantas medicinales, debido a la presencia de 28 zonas climáticas de las 32 existentes en el mundo (Lock 2016) y diferentes ecosistemas, incluyendo áreas únicas como la selva amazónica o las montañas andinas (Berlowski *et al.* 2013); por lo que además, es considerado como uno de los doce países megadiversos (Lock 2016), con una flora de aproximadamente 25000 especies vegetales (10% del mundo) y de esta, 1400 son especies con propiedades medicinales; sin embargo, se estima que sólo el 60% de esta flora ha sido estudiada (OPS/OMS 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 80% de la población mundial usa la medicina tradicional (MT) para satisfacer sus necesidades de atención primaria de la salud (OMS 2002). Además, el comercio de plantas medicinales en diferentes formas de presentación (fresco, seco, emolientes y productos elaborados) (Bussmann *et al.* 2009; Bussmann *et al.* 2015) se ha convertido en la principal fuente de ingresos económicos para un

sector de la población (Bussmann *et al.* 2007). Un estudio etnobotánico realizado en una parte del norte del Perú (Lambayeque y La Libertad) señala que se comercializan 400 especies vegetales de las 510 reportadas en esa zona (Bussmann & Sharon 2016) por lo que se cree que el Norte del Perú representa al "eje de salud andino central" de la antigua área cultural de los andes centrales que se extiende desde Ecuador hasta Bolivia (Camino 1992); además, se estima que el uso tradicional de las plantas medicinales proviene desde el primer milenio antes de Cristo (Bussmann *et al.* 2009).

Una de las plantas utilizadas por sus propiedades terapéuticas es *Tiquilia paronychioides*, esta especie tiene tres sinónimos (Tabla 1) que incluyen *Coldenia paronychioides*, *Coldenia aggregata* y *Lithospermum aggregatum* (The Plant List 2013; Tropicos.org). El género *Tiquilia*, fue descrita por Alfred Richardson. Para ello primero reordenó el género *Coldenia* debido a que este género se restringía a hábitats forestales, bosques y campos secos de arroz de los continentes orientales. Instalándose luego, un nuevo género llamado "*Tiquilia*" para plantas de hábitat xérico del nuevo mundo (Gottschling *et al.* 2014); además, de la existencia de otras características diferenciales del tipo morfológico entre ambos géneros (Velazquez 1997; Richardson 1977). Este género comprende 28 taxones que representan 27 especies y dos variedades distribuidas entre siete secciones: *Stegnocarpus* DC. A. Richardson. comb. nov (1), *Ptilocalyx* A. Richardson. sect. nov (2), *Eddya* Gray (3), *Tiquiliopsis* (Gray) A. Richardson. comb.nov (4) *Tiquilia* (5), *Sphaerocarya* (I. M. Johnston) A. Richardson. comb. nov (6), *Galapoa* sect. nov. (7) y dos subgéneros (*Eddya* y *Tiquilia*) (Richardson 1977). Moore & Jansen (2006) como parte de su estudio para examinar la edad y los orígenes de la adaptación a la aridez del género *Tiquilia* encontraron un fuerte sustento molecular para la división en los dos subgéneros monofiléticos, *Eddya* y *Tiquilia*; el primero casi completamente restringido al desierto de Chihuahuan de América del Norte, mientras que el segundo distribuido desiertos de América del Norte y América del Sur (Moore & Jansen 2006; Moore *et al.* 2006)

Por otro lado, la medicina tradicional y complementaria ha llamado la atención del gobierno nacional y proveedores de salud (Alves & Rosa 2007); es así que EsSalud implementó el programa nacional de medicina complementaria en clínicas y hospitales donde los pacientes usan recursos naturales, como parte de sus tratamientos para la recuperación de la salud o curación de enfermedades (OPS/OMS 2000). Como resultado de ello, se elaboró un "Petitorio Nacional de

Productos, Recursos e Insumos terapéuticos” para su uso en medicina complementaria (EsSalud 2008), que incluye una amplia variedad de plantas medicinales utilizadas como fitoterapéuticos; sin embargo, se desconoce los criterios de selección de estas plantas, así como el soporte científico del uso tradicional de *Tiquillia paronychioides*. Por lo que la presente revisión pretende analizar la información disponible sobre el uso tradicional, etnofarmacología y toxicidad de *Tiquillia paronychioides*, e identificar los vacíos científicos para guiar los estudios futuros de esta especie.

Tabla 1. Clasificación taxonómica de *Tiquillia paronychioides* (Tropicos.org)

Orden	Boraginales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Familia	<u>Boraginaceae Juss.</u>
Género	<u><i>Tiquillia Pers.</i></u>
Especie	<i>T. paronychioides</i> (Phil.) A.T. Richardson
Sinonimia	<i>Coldenia paronychioides</i> Philippi; <i>Coldenia aggregata</i> Rusby; <i>Lithospermum aggregatum</i> Ruiz & Pav

Materiales y Métodos

La búsqueda se realizó en bases de datos como: PubMed, Scopus, ScienceDirect, y GoogleScholar utilizando los términos “*Tiquillia paronychioides*”, “*Tiquillia paronichioides*” o “flor de arena”, seleccionándose información referente a dicha especie vegetal. En cada búsqueda realizada se usó el operador booleano “OR”. Además, se utilizó el portal web de Tropicos.org y The Plant List para verificar aspectos botánicos y sinonimias; por lo que también se incluyó en la búsqueda de información, sus sinónimos: “*Coldenia paronychioides*”, “*Coldenia aggregata*” y “*Lithospermum aggregatum*”.

Resultados y Discusión

En Scopus se encontró un reporte; en ScienceDirect se evidenció dos artículos científicos, uno del 2006 y el otro del 2011, en PubMed se observó dos resultados uno del 2006 y otro del 2013 y finalmente en GoogleScholar se encontró 107 resultados, de los cuales dieciséis tenían información relevante sobre la planta en revisión. Además, el término de búsqueda “flor de arena” dio como resultado una publicación del 2018 en Scopus, dos (del 2011 y 2013) en ScienceDirect, ningún artículo en PubMed y 284 publicaciones en GoogleScholar; de estos, 17 fueron seleccionados por la información que contenían, sobre *Tiquillia paronychioides*.

Descripción botánica

Tiquillia paronychioides (Figuras 1 y 2), crece hasta una altura de 60 cm (Tropicos.org 2010a) con ramificación al ras del suelo (Richardson 1977). Los tallos jóvenes son de color marrón claro y contienen pelos pequeños adpresos e inclinados hacia atrás hasta 0,8 mm de largo mientras que, los tallos viejos son leñosos y con corteza color marrón oscuro (Charcape *et al.* 2010; Richardson 1977). Las hojas alternas, simples, lanceoladas u oblongas de color verde a gris verdoso dispuestas de manera alterna con 3-6 mm de largo y 1-3 mm de ancho con nervaduras muy pronunciadas y venas laterales (Mostacero 2005). La superficie superior e inferior contienen pelos prensados antrorsamente de hasta 0,3 mm de longitud a lo largo del nervio central prominente (Richardson 1977). Las flores axilares, solitarias y en racimos foliosos y bracteados con hojas de 3 mm de diámetro (Tropicos.org 2010a) de color blanco o blanco-liliáceas; las flores superiores pueden estar dispuestas en capítulos. Cáliz 5-partido con corola infundibuliforme, tubo corto y limbo con 4-5 lóbulos iguales o imbricados en la base del tubo (Mostacero 2005). Los estambres son inclusos, en número igual a los lóbulos de la corola, ovario súpero cuadrilobado, con cuatro lóculos; estilo terminal, bifido o bipartido, el fruto de cuatro clusas monospermas (Charcape *et al.* 2010). Fruto dividido a la madurez en cuatro núculas uniseminadas, ovoides, negras y granulares (Bernal 2017).

Distribución

La distribución de *Tiquilla* va desde el centro de Ecuador a través de Perú hasta las proximidades del norte de Chile (Montesinos & Mondragón 2013). Siete especies han sido identificadas como endémicas de Perú, seis de ellas en la parte sur y *Tiquillia paronychioides* distribuida en la zona costera de Perú. Es la especie sudamericana más versátil creciendo incluso en asociación con otras plantas como *Alternanthera pubiflora*, *Baccharis glutinosa*, *Cristaria multiflora*, *Galvezia suffruticosa*, *Tribulus terrestris*, especies de *Cordia* e *Ipomea* y varios cactus y pastos. *Tiquillia paronychioides* varía en la morfología de la hoja, en las plantas más antiguas que han recibido grandes cantidades de agua (Rodríguez *et al.* 2015), donde las cuchillas son más anchas y con márgenes ligeramente revolutos y menos densos, siendo el caso del norte de Perú y Ecuador donde sus hojas y tallos son más grandes que en el sur, debido a la mayor presencia de lluvias (Richardson 1977).



Figura 1. *Tiqulia paronychioides* en su hábitat. Fotografía: R.W. Bussmann.



Figura 2. Hojas y flores de *Tiqulia paronychioides*. Fotografía: R.W. Bussmann.

Etnobotánica

Popularmente conocida en las regiones del Norte de Perú como “flor de arena”, “paja de lagartija”, “mano de ratón” y “hierba blanca” (Bussmann & Sharon 2016; Charcape *et al.* 2010). *Tiquilia paronychioides* se utiliza tradicionalmente por vía oral (Bussmann & Glenn 2010a,b,c), en forma de infusión y decocción acuosa de las partes aéreas de la planta (Bernal 2017; Berlowski *et al.* 2013), para el tratamiento de infecciones, afecciones de la piel, problemas relacionados con el riñón, hígado, próstata, ovarios, tracto urinario, como depurativo y antiinflamatorio (Tabla 2). Además, se tiene el reporte que la infusión de *Tiquilia paronychioides*, junto con miel de abeja es utilizada para el tratamiento de cáncer y gonorrea

(Rodríguez 2011; Mejía *et al.* 2012). Incluso, se tiene el reporte del uso de esta planta como coadyuvante para el tratamiento de asma bronquial; observándose que el 67,3% de las consultas con tratamiento “depurativo” (así considerado esta planta), acompañado de tratamiento “curativo” (otras plantas específicas), tuvo una evolución favorable (Villar & Villavicencio 1995). Es preciso señalar que su uso como fitoterapéutico se ha basado principalmente en el uso tradicional y las experiencias de los habitantes de Perú, así como las recomendaciones de los “curanderos” quienes son conocedores del uso de plantas con fines terapéuticos en la región andina (Oroverde.biz).

Tabla 2. Uso medicinal de *Tiquilia paronychioides*

Nombre vulgar	Uso tradicional	Parte utilizada	Procedencia	Referencia
Flor de arena hembra	Antiinflamatorio y depurativo	Toda la planta	Huanchaco	(Paredes <i>et al.</i> 2020)
Mano de ratón	Antiinflamatorio interno (hígado, riñones y vejiga)	Hojas, tallos y flores	Lambayeque	(Vargas 2018)
Flor de arena; té indio	Sistema urogenital	Flor y hoja	Cajamarca	(Orrillo 2018)
Flor de arena	Diurético, arenillas del riñón	Flor	Chiclayo	(Cruzado 2018)
Flor de arena	Depurativo, desintoxicante, diurético, sedante, elimina exceso de ácido úrico	*	Tacna	(Bernal 2017)
Manito de ratón; flor de arena	Antiinflamatorio, Antiartrítico, asma bronquial, depurativo, desintoxicante nervioso, diurético, elimina ácido úrico	*	Piura	(Suárez 2016)
Flor arenilla	Inflamación de ovarios	Flores	Amazonas, Colombia	(Lagos 2015)
Flor de arena	*	*	La Libertad	(Bussmann <i>et al.</i> 2015)
Flor de arena; paja de lagartija; mano de ratón	Inflamación de riñones, ovarios, próstata, cálculos de la vesícula, infecciones urinarias	Toda la planta	Norte del Perú	(Bussmann & Sharon 2016)
Flor de arena	Riñón, próstata, tracto urinario	Partes aéreas	La Libertad	(Monigatti 2011)
Flor de arena	Artritis	Hojas y tallos, frescos o secos	Norte del Perú	(Bussmann & Glenn 2011)
Flor de arena; paja de lagartija; mano de ratón	Inflamación de ovarios	Flores	Norte del Perú	(Bussmann & Glenn 2010a)
Flor de arena; paja de lagartija; mano de ratón	Hígado y vesícula	Flores frescas o secas	Norte del Perú	(Bussmann & Glenn 2010b)
Flor de arena	Bronquitis	Toda la planta	Norte del Perú	(Bussmann & Glenn 2010c)
Flor de arena	Hígado, ovarios, gastritis y úlcera	*	La Libertad	(Bussmann <i>et al.</i> 2009)
Flor de arena	Acné	*	La Libertad	(Bussmann <i>et al.</i> 2008)
Flor de arena; paja de lagartija; mano de ratón	Inflamación de riñones, ovarios, próstata, vejiga, infecciones urinarias	Toda la planta	*	(Bussmann & Sharon 2007)
Flor de arena; hierba blanca	Diurética y gonorrea	Toda la planta	Ecuador y Perú	(Mostacero León 2005)

*Información no reportada

Fitoconstituyentes

Estudios sobre la composición química de ciertos miembros de la familia Boraginaceae señalan la presencia de polifenoles, esteroides y ácidos grasos (Figura 3) y alcaloides. Por ejemplo; especies de *Lithospermum* contienen ácidos polifenólicos como ácido clorogénico (1), ácido rosmarínico (2), ácido cafeico (3) (Winterhoff *et al.* 1988); también se identificó β -sitosterol (4), ácido linolénico (5) y ácido esteárico (6) a partir de *Borago officinalis* L. (Galle *et al.* 1993). Además, se sabe que la principal característica quimiotaxonómica de esta familia es la presencia de alcaloides pirrolizidínicos (Figura 4) como la amabilina (7), tesinina y licopsamina (Velazquez 1997); así por ejemplo se aisló alcaloides de este tipo, tales como: 7-angelicilheliotridina (15), equinina, acetilheliosupina y heliosupina, de *Cynoglossum officinale* (Kalpana *et al.* 2016); heliotrina y equinatina (8) a partir de *Moltikiopsis ciliata* (Rizk *et al.* 1988); rinderina (9), heliosupina (10), heliotrina (11), neolatifolina (13) y longitubina (14) de *Cynoglossum creticum* (Asibal *et al.* 1989), neo-latifolina de *Hackelia longituba* I.M. Johnston (Roitman 1988) y tricodesmina (12) a partir de *Trichodesma Africanum* L. (Omar *et al.* 1983). Sin embargo, otro estudio señala la ausencia de este tipo de compuestos en *Tiquilia paronychioides* (Niemeyer 2014); por lo que es necesario estudios profundos de búsqueda de estos metabolitos.

Estudios preliminares de la composición química de *Tiquilia paronychioides* reportan la presencia de triterpenos, esteroides, flavonoides, leucoantocianinas y catequinas (Chang *et al.* 2009); además, Tomás & Angulo (2002) estudiaron las inflorescencias de la planta y lograron detectar taninos, terpenos, flavonoides y alcaloides (Tomás & Angulo 2002). Por otro lado, Pérez *et al.* (2012) analizaron la combinación de *T. paronychioides* y *Mirabilis jalapa* L. concluyendo que se forman compuestos diferentes a los observados por separado (Pérez *et al.* 2012) y muestran la posibilidad de obtener compuestos nuevos que incluso podrían tener alguna actividad farmacológica no estudiada en la planta.

Finalmente, se tiene el reporte del Instituto de Investigación de Plantas Medicinales de Poznan (Polonia), donde se estudió la composición química de *Tiquilia paronychioides* (Figura 5), identificando polifenoles como ácido rosmarínico (2) y ácido cafeico (3); flavonoides como quercetina (16), rutina (17), hiperósido (18); y esteroides como β -sitosterol (4), campesterol (19) y estigmasterol (20); además, desestimó la presencia de alcaloides pirrolizidínicos en la planta (Oroverde.biz).

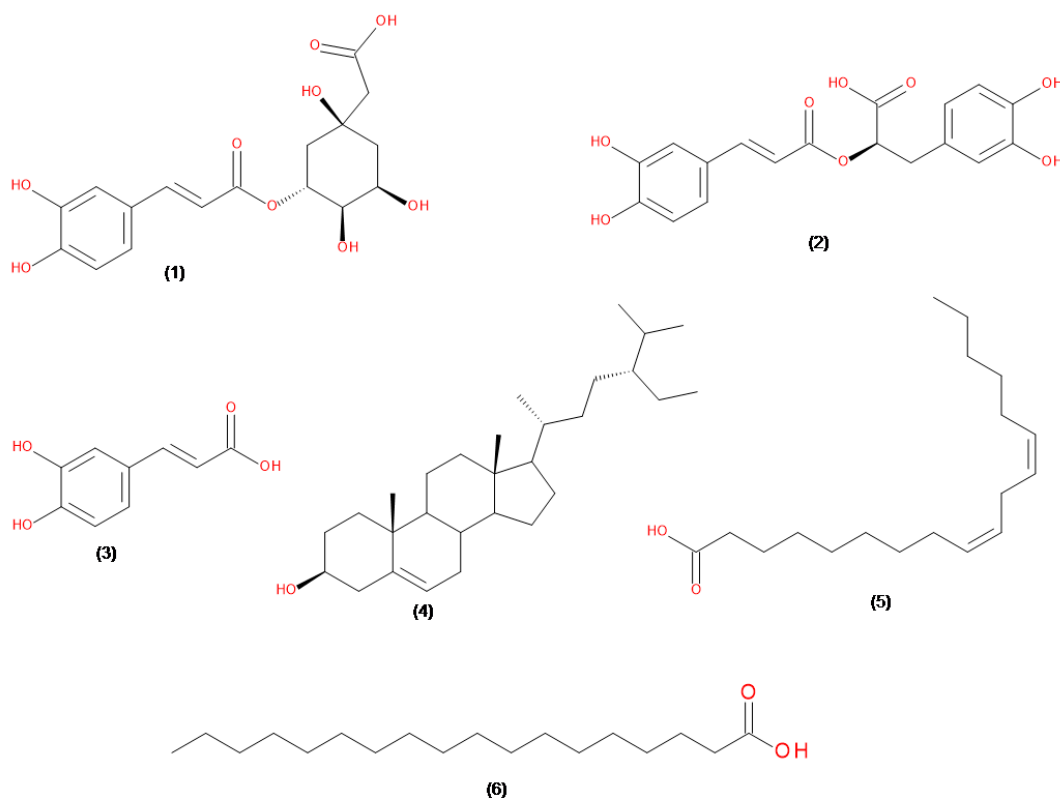


Figura 3. Polifenoles, esteroides y ácidos grasos aislados de Boraginaceae.

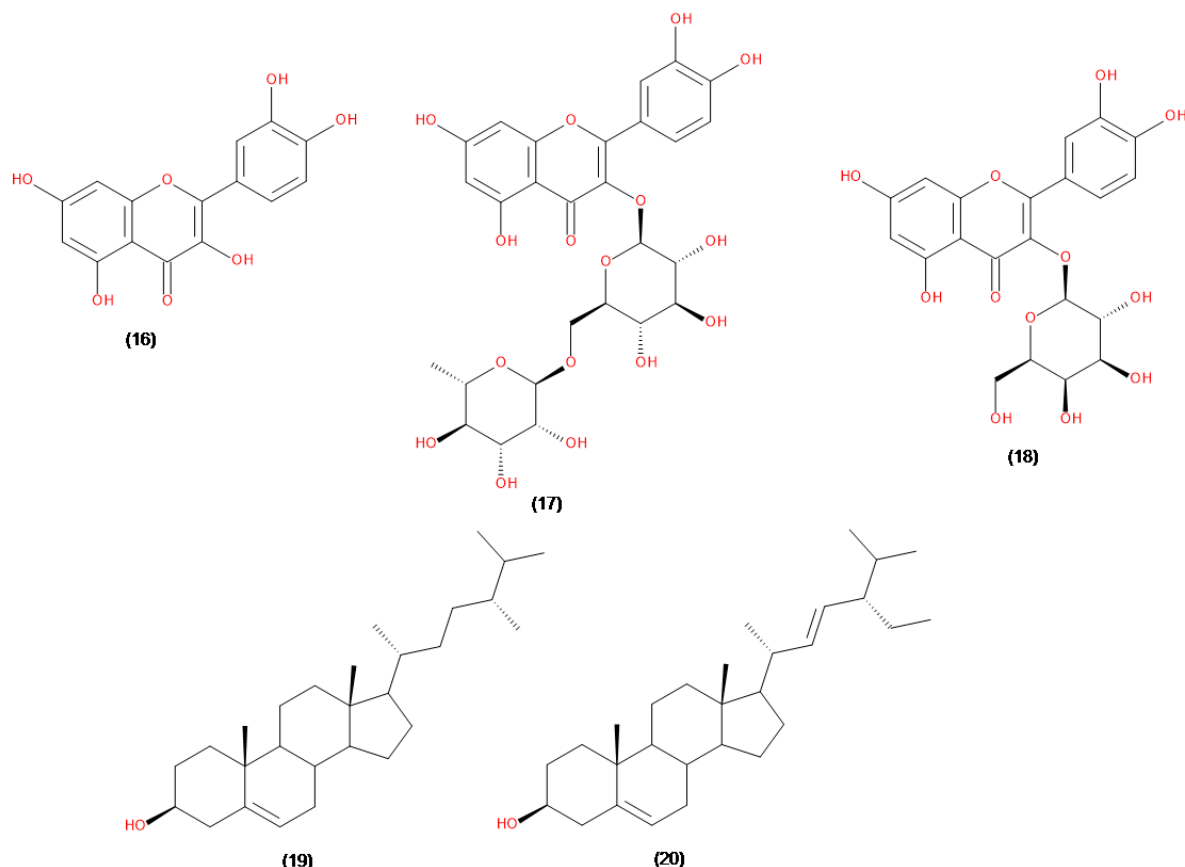


Figura 5. Compuestos aislados de *Tiquilia paronychioides*.

Etnofarmacología

Actividad diurética

El efecto diurético de la infusión de hojas de *Tiquilia paronychioides* fue reportado por Trujillo (2018), el estudio fue llevado en animales de experimentación (ratas) y señala que a partir de una dosis de 200 mg/kg de peso, se evidencia el efecto farmacológico esperado (Trujillo 2018); hallazgo que corroboraría su uso tradicional y que además muestra que ciertas especies de esta familia tienen este efecto farmacológico (Yu *et al.* 2012; Do Nascimento *et al.* 2014).

Actividad antiinflamatoria

Tiquilia paronychioides también fue evaluado en ratas por su actividad antiinflamatoria en hiperplasia benigna de próstata inducida por enantato de testosterona; en el que se reporta que el antígeno prostático específico (PSA) disminuye a partir de una dosis de 500 mg/kg. Los autores señalan además que estos efectos podrían deberse a la presencia de flavonoides y compuestos polifenólicos detectados en la planta (Huamán *et al.* 2013).

Actividad antibacteriana

El uso de *Tiquilia paronychioides* para tratar el acné (Bussmann *et al.* 2008) despertó el interés de la evaluación por su actividad antibacteriana; así se evidenció que esta planta es efectiva contra

Staphylococcus aureus. Teniendo incluso un halo de inhibición cercano al fármaco empleado como estándar (doxiciclina, 3µg/mL) (Bussmann *et al.* 2011).

Actividad antioxidante

La actividad antioxidante de la planta en revisión fue demostrada, *in vitro*, por Berlowski *et al.* (2013), quienes además, señalan que esta actividad es proporcional al contenido total de polifenoles (Berlowski *et al.* 2013), hallazgo corroborado con otros estudios (Doroteo *et al.* 2013; Kähkönen *et al.* 1999); sin embargo, se evidencia el vacío científico de estudios *in vivo*, que confirmen esta actividad farmacológica y que además dilucide el mecanismo de acción.

Toxicidad

Aranda-Ventura *et al.* (2018) evaluaron la toxicidad de extractos de flores (acuoso y alcohólico) de *Tiquilia paronychioides* en *Artemia salina*, reportando una $CL_{50} > 1000$ µg/mL concluyendo los autores que la planta no es tóxica (Aranda-Ventura *et al.* 2018). Sin embargo, un reporte indica que un probable efecto adverso de esta planta es el dolor abdominal (Mendocilla-Risco *et al.* 2017), información obtenida a través del sistema de notificaciones de reacciones adversas de EsSalud.

Por otro lado, también se tiene un estudio sobre el efecto genotóxico del extracto acuoso de flores de *Tiquilia paronychioides*, el mismo que fue evaluado a través del análisis morfológico de espermatozoides de ratones, en el que se evidencia que una dosis de 1600 mg/kg no produce este efecto tóxico (Rodríguez & Almeida 2009). Sin embargo, es necesario el estudio exhaustivo sobre la toxicidad aguda y crónica de la planta, para garantizar el uso adecuado y seguro de *Tiquilia paronychioides*.

Otras especies denominadas “flor de arena”

Además de *Tiquilia paronychioides*, existen otras dos especies vegetales conocidas como “flor de arena”: *Tiquilia dichotoma* (R. & P.) Pers y *Clinopodium revolutum* (Ruiz & Pav.) Govaerts. El primero, utilizado en los departamentos de Amazonas y Piura, donde se reportó su uso para el tratamiento de cáncer y leucorrea (Rodríguez 2011; Suárez 2016); además, en La Libertad se reportó el uso de crema o infusión de hojas y flores de esta planta, para tratar enfermedades relacionadas con las vías urinarias y ovarios (Icochea 2019).

Por otro lado, *Clinopodium revolutum* (Lamiaceae) (Figura 6 y 7) es oriunda de la región andina del Norte del Perú (Mostacero & Mejía 2009; Navarro 2018). Se caracteriza por ser un arbusto de aproximadamente 2,5 m de alto, tallo color marrón,

las hojas son de color verde claro y lanudo, presenta flores tubulares de 2-3 cm de largo de color rojo-naranja y anteras amarillas (Tropicos org 2010b)

Clinopodium revolutum, es utilizada en forma de infusión por sus propiedades terapéuticas en afecciones del hígado, cálculos biliares y problemas renales (Ludeña 2017). Entre los compuestos detectados en esta planta se encuentran: triterpenos (Viturro *et al.* 2000), ácido rosmarínico (Serrano *et al.* 2016) y ácido ursólico y oleanólico (Ludeña 2018); estos últimos serían los responsables de sus efectos farmacológicos (Liu 1995; Kashyap *et al.* 2016).

Conclusiones

Tiquilia paronychioides es una planta medicinal oriunda del norte de Perú, conocida y comercializada bajo el nombre de “flor de arena”. Tradicionalmente se utiliza como diurético, sedante, depurativo, antioxidante, antiinflamatorio; además para tratar problemas renales, genitourinarios y cálculos biliares; sin embargo, existe un considerable vacío científico sobre aspectos farmacológicos, composición química y toxicología de la planta, que garantizarían la efectividad e inocuidad de *Tiquilia paronychioides* como fitoterapéutico.



Figura 6. *Clinopodium revolutum* en su hábitat. Fotografía de R.W. Bussmann.



Figura 7. Hojas y flores de *Clinopodium revolutum*. Fotografía de R.W. Bussmann.

Por otro lado, existe un riesgo latente de confusión de especies, debido al problema de utilizar un mismo nombre vulgar “flor de arena” para referirse a más de una planta. Esto genera un peligro para la población ya que estas plantas medicinales son comercializadas principalmente en los mercados o tiendas herbolarias, lugares donde se tiene escaso control de identificación y se comercializan sin saber si el material vegetal tiene realmente el efecto terapéutico o incluso podría generar un cuadro de toxicidad y agravar el estado de salud del paciente. Por lo que las investigaciones futuras deben abarcar, además de los vacíos científicos identificados, la identidad estricta de las plantas medicinales.

Declaraciones

Lista de abreviaturas: MT-Medicina Tradicional; EsSalud-Seguro Social de Salud del Perú; OMS-Organización Mundial de la Salud; OPS/PER-Organización Panamericana de la Salud/PERÚ; PSA-Antígeno Prostático Específico; CL50-Concentración Letal Media

Aprobación de ética y consentimiento para participar: No aplica

Consentimiento para la publicación: No aplica.

Disponibilidad de datos y materiales: No aplica.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiación: Programa doctoral en Farmacia y Bioquímica financiado por FONDECYT-Banco Mundial (Contrato N°07-2018-FONDECYT/BM).

Contribución de autores: VSB buscó y analizó la literatura y redactó principalmente el manuscrito, JKR contribuyó en parte en la redacción, construcción de figuras y dio el formato de acuerdo a la revista, EPCH buscó literatura y revisó la ortografía, PMH buscó literatura y configuró la bibliografía.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Rainer W. Bussmann, por las recomendaciones y conocimientos compartidos que ayudaron a fortalecer la presente revisión; al programa doctoral en Farmacia y Bioquímica de la UNT financiado por FONDECYT-Banco Mundial y al Dr. Víctor Eduardo Villarreal por sus recomendaciones.

Literatura citada

Alves RRN, Rosa IML. 2007. Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3:1-9.

Aranda-Ventura J, Villacrés-Vallejo J, Núñez-Tuesta L, Marín-Sisley P, Nonato-Ramírez L, González-Aspajo G. 2018. Evaluación de la bioactividad de plantas medicinales cultivadas en el Perú usando la

- prueba de letalidad de *Artemia salina*. Revista Peruana de Medicina Integrativa 3:132-137.
- Asibal CF, Glinski JA, Gelbaum LT, Zalkow LH. 1989. Pyrrolizidine alkaloids from *Cynoglossum creticum*. Synthesis of the pyrrolizidine alkaloids echinatine, rinderine, and analogues. Journal of Natural Products 52:109-118.
- Berlowski A, Zawada K, Wawer I, Paradowska K. 2013. Antioxidant properties of medicinal plants from Perú. Food and Nutrition Sciences 4:71-77.
- Bernal RK. 2017. Comparación del tratamiento farmacológico frente al tratamiento fitocomplementado en pacientes con diabetes mellitus tratados en el centro de atención de medicina complementaria-EsSalud, Tacna. Tesis de Grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Bussmann RW, Glenn A. 2010a. Medicinal plants used in Northern Peru for reproductive problems and female health. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 6:1-12.
- Bussmann RW, Glenn A. 2010b. Medicinal plants used in Peru for the treatment of respiratory disorders. Revista Peruana de Biología 17:331-346.
- Bussmann RW, Glenn A. 2010c. Peruvian medicinal plants for the treatment of liver and gallbladder ailments. Arnaldoa 17:243-253.
- Bussmann RW, Glenn A. 2011. Fighting pain: traditional peruvian remedies for the treatment of asthma, rheumatism, arthritis and sore bones. Indian Journal of Traditional Knowledge 10:397-412.
- Bussmann RW, Sharon D. 2007. Plants of the four winds. GRAFICART SRL, Trujillo, Perú.
- Bussmann RW, Sharon D. 2016. Plantas medicinales de los Andes y la Amazonía-La flora mágica y medicinal del Norte del Perú. Ethnobotany Research and Applications 15:1-293
- Bussmann R, Sharon D, Díaz D, Barocio Y. 2008. Peruvian plants canchalagua (*Schkuhria pinnata* (Lam.) Kuntze), hercampuri (*Gentianella alborosea* (Gilg.) Fabris), and corpus way (*Gentianella bicolor* (Wedd.) J. Pringle) prove to be effective in the treatment of acne. Arnaldoa 15:149-152.
- Bussmann RW, Sharon D, Garcia M. 2009. From chamomile to Aspirin? Medicinal plant use among clients at Laboratorios Beal in Trujillo, Peru. Ethnobotany Research and Applications 7:399-407.
- Bussmann RW, Sharon D, Vandebroek I, Jones A, Revene Z. 2007. Health for sale: The medicinal plant markets in Trujillo and Chiclayo, Northern Peru. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 3:1-9.
- Bussmann RW, Glenn A, Sharon D, Chait G, Díaz D, Pourmand K, Jonat B, Somogy S, Guardado G, Aguirre C, Chan R, Meyer K, Rothrock A, Townesmith A. 2011. Proving that traditional knowledge works: the antibacterial activity of Northern Peruvian medicinal plants. Ethnobotany Research and Applications 9:67-96.
- Bussmann RW, Paniagua-Zambrana N, Castañeda RY, Prado YA, Mandujano J. 2015. Health in a pot-the ethnobotany of emolientes and emolienteros in Peru. Economic Botany 69:83-88.
- Camino L. 1992. Cerros, plantas y lagunas poderosas. La medicina tradicional al Norte de Perú. 1st ed. CIPCA, Lima, Perú.
- Chang A, Klinar S, Castillo P, Peralta K. 2009. Screening fitoquímico de *Gentianella alborosea*, *Desmodium* sp. y *Tiquilia paronychioides*. FITOICA 4:7-11.
- Charcape JM, Palacios CM, Mostacero J. 2010. Plantas medicinales nativas de la región Piura. 1st ed. JDE & SERVICE, Lima, Perú.
- Cruzado A. 2018. Caracterización del mercado de plantas hortícolas (medicinales, aromáticas y hortalizas) en la ciudad de Bambamarca. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Do Nascimento D, Gonçalves SP, Rodriguez AP, Do Canto AF, Barion RM, Alberton O, Risso-Pascotto C. 2014. Analysis of meiotic behavior in *Cordia ecalyculata* Vell. (Boraginaceae). Biotemas 27:21-27.
- Doroteo VH, Díaz C, Terry C, Rojas R. 2013. Compuestos fenólicos y actividad antioxidante *in vitro* de 6 plantas peruanas. Revista de la Sociedad Química del Perú 79:13-20.
- Essalud. 2008. Petitorio nacional de productos, recursos e insumos terapéuticos afines de uso en medicina complementaria. EsSalud, Perú.
- Galle A, Joseph M, Demandre C, Guerche P, Dubacq JP, Oursel A, Mazliak P, Pelletier G, Kader JC. 1993. Biosynthesis of γ -linolenic acid in developing seeds of borgae (*Borago officinalis* L.). Biochimica et Biophysica Acta 1158:52-58.
- Gottschling M, Nagelmüller S, Hilger H. 2014. Generative ontogeny in *Tiquilia* (Ehretiaceae: Boraginales) and phylogenetic implications. Biological Journal of the Linnean Society 112:520-534.
- Huamán O, Sandoval M, Béjar E, Huamán Z, Tarazona V. 2013. Efecto del extracto acuoso de

- hojas de *Tiquilia paronychioide* (flor de arena) sobre la hiperplasia benigna de próstata, inducida por enantato de testosterona en ratas. *Anales de la Facultad de Medicina* 74:19-29.
- Icochea SL. 2019. Flora etnomedicinal del distrito de "El Porvenir, Trujillo, La Libertad, 2019. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Kähkönen MP, Hopia AI, Vuorela HJ, Rauha JP, Pihlaja K, Kujala TS, Heinonen M. 1999. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47:3954-3962.
- Kalpana J, Deepti M, Neeraj K, Manoj B, Sharma DK. 2016. *Cynoglossum* L.: a review on phytochemistry and chemotherapeutic potential. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 5:32-39.
- Kashyap D, Tuli HS, Sharma AK. 2016. Ursolic acid (UA): a metabolite with promising therapeutic potential. *Life Sciences* 146:201-213.
- Lagos C. 2015. Plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de enfermedades ginecológicas en Leticia y Puerto Nariño (Amazonas, Colombia). *Etnobiología* 13:53-72.
- Liu J. 1995. Pharmacology of oleanolic acid and ursolic acid. *Journal of Ethnopharmacology* 49:57-68.
- Lock O. 2016. Bioactive compounds from plants used in peruvian traditional medicine. *Natural Product Communications* 11:315-337.
- Ludeña HMA. 2017. Método preparativo de ácido ursólico a partir de la planta medicinal flor de arena (*Clinopodium revolutum*). Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Ludeña HMA. 2018. Método preparativo para la obtención de ácido ursólico a partir de *Clinopodium revolutum*. *Revista Colombiana de Química* 47:10-15.
- Martins J, Brijesh S. 2018. Phytochemistry and pharmacology of anti-depressant medicinal plants: a review. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 104:343-365.
- Mejía CF, Mostacero LJ, Taramona RL, Castillo PF, Vera RJ. 2012. Situación actual e importancia de las comunidades macrotérmicas y xerofíticas de la zona de Cupisnique. La Libertad, Perú, 2010. *Revista Aporte Santiaguino* 5:74-85.
- Mendocilla-Risco M, Bellido-Marín M, Serrano-Mestanza K. 2017. Farmacovigilancia y alertas del uso de recursos y productos en la medicina tradicional, alternativa y complementaria en el Perú (1997-2016). *Revista Peruana de Medicina Integrativa* 2:110-118.
- Monigatti M. 2011. Ethnobotany Northern Peruvian Andes local knowledge on medicinal plant use. Tesis de Grado, University of Zurich, Switzerland.
- Montesinos DB, Mondragón LP. 2013. Flora y vegetación en tres localidades de una cuenca costeña: río Acarí, provincia de Caravelí (Arequipa, Perú). *Zonas Áridas* 15:11-30.
- Moore MJ, Jansen RK. 2006. Molecular evidence for the age, origin, and evolutionary history of the american desert plant genus *Tiquilia* (Boraginaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 39:668-687.
- Moore MJ, Tye A, Jansen R. 2006. Patterns of long-distance dispersal in *Tiquilia* subg. *tiquilia* (Boraginaceae): implications for the origins of amphitropical disjuncts and galápagos islands endemics. *American Journal of Botany* 93:1163-1177.
- Mostacero J, Mejía C. 2009. Fanerógamas del Perú: Taxonomía, utilidad y ecogeografía. CONCYTEC, Trujillo, Perú.
- Mostacero LJ. 2005. Características edafoclimáticas y fitogeográficas de las plantas medicinales del dominio andino noroccidental del Perú, durante 1976 al 2004. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Navarro RE. 2018. Composición y estructura de las formaciones vegetales altoandinas en el distrito de Laraos, Lima, Perú. Tesis de Grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Niemeyer HM. 2014. Quantitative screening for alkaloids of native vascular plant species from Chile: biogeographical considerations. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas* 13:109-116.
- Omar M, DeFeo J, Youngken HW. 1983. Chemical and toxicity studies of *Trichodesma africanum*. *Journal of Natural Products* 46:153-156.
- OMS. 2002. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005.
- OPS/OMS. 2000. Estudio costo-efectividad: Programa Nacional de Medicina Complementaria-Seguro Social de EsSalud, Lima, Perú.
- OPS/OMS. 2018. Situación de las plantas medicinales en Perú. Grupo técnico de expertos en plantas medicinales OPS/OMS Lima, Perú.
- Oroverde.biz. Flor de arena. [Accessed Jan 12,2020]. <https://www.oroverde.biz>

- Orrillo MR. 2018. Etnobotánica de las plantas medicinales expandidas en los mercados de Cajamarca y San Marcos. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Paredes R, Hopkins AL, Villanueva F. 2020. Ethnobotany in the North Coast of Peru: use of plants in the fishing community of Huanchaco for subsistence. *Economic Botany* 20:1-14.
- Pérez AF, Rodríguez AF, León AG, Sharon D, Bussmann RW, Willsky GR, Guerrero G, Willner K, Castro DI. 2012. Estudio fitoquímico y antibacteriano de mezclas de plantas medicinales. En búsqueda de nuevos componentes. *Pueblo Continente* 23:339-343.
- Richardson AT. 1977. Monograph of the genus *Tiquilia* (*Coldenia, sensulato*), Boraginaceae: Ehretioideae. *Rhodora* 79:467-572.
- Rizk AM, Hammouda FM, Ismail SI, Hassan NM, Hosseiny HA, Roeder E, Wiedenfeld H, Ghaleb HA, Madkour MK. 1988. Constituents of plants growing in Qatar part XV. Chemical investigation and pharmacotoxicity of pyrrolizidine alkaloids of *Moltikiopsis ciliata*. *Pharmaceutical Biology* 26:112-116.
- Rodríguez CHE, Almeida ASO. 2009. Evaluación del potencial genotóxico de cinco especies medicinales de uso popular en el Perú. Tesis de Grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.
- Rodríguez RE, Monzón LK, Martínez TB, Liza TV, Morillo HM, Bernabé SL, Pollack VL, Alvítez IE, Mora CM. 2015. Comunidades vegetales del complejo arqueológico Chan Chan, provincia Trujillo, región La Libertad, Perú. *Arnaldia* 22:119-138.
- Rodríguez MP. 2011. Manejo de plantas medicinales en el nororiente amazónico peruano. *Revista ECIPERÚ* 8:150-157.
- Roitman JN. 1988. Longitubine and neolatifoline, new pyrrolizidine alkaloids from *Hackelia longituba*. *Australian Journal of Chemistry* 41:1827-1833.
- Serrano FC, Calsino CB, Tupa QA, Huamán QR, Ludeña HM, Rodríguez RE. 2016. Cuantificación de ácido oleanólico, ácido ursólico y ácido rosmarínico en tres especies peruanas de *Clinopodium* (Lamiaceae, Nepetoideae, Mentheae). *Arnaldia* 23:333-350.
- Suárez PF. 2016. Estrategias innovadoras participativas para la conservación de los humedales de Sechura, región Piura. Tesis de Grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- The Plant List. 2013. *Tiquilia paronychioides* (Phil.) A.T. Richardson. [Accessed Jan 25,2020]. <http://www.theplantlist.org>.
- Tomás G, Angulo J. 2002. Estudio fitoquímico de la *Tiquilia paronychioides* (Phil.) A. Richardson "flor de arena." *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química* 5:43-46.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. *Tiquilia paronychioides* (Phil.) A.T. Richardson. [Accessed Jan 23, 2020]. <http://www.tropicos.org>.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2010a. *Tiquilia paronychioides* (Phil.) A.T. Richardson. [Accessed Jan 23, 2020]. <http://legacy.tropicos.org/Image/#100401852>.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2010b. *Clinopodium revolutum* (Ruiz & Pav.) Govaerts. [Accessed Jan 28, 2020]. <https://www.tropicos.org>.
- Trujillo AM. 2018. Efecto diurético del infuso de hojas de *Tiquilia paronychioides* (flor de arena) en *Rattus rattus* var. *albinus*. Tesis de Grado, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Perú.
- Vargas CR. 2018. Manejo y uso de plantas en bosques estacionalmente secos de la costa norte: comunidad campesina Santo Domingo de Olmos-Lambayeque. Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Velazquez GC. 1997. Estudio fitoquímico y actividad antimicrobiana de *Tiquilia canescens*. Tesis de Grado, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Villar LM, Villavicencio VO. 1995. Plantas medicinales peruanas en el asma bronquial. *Natura Medicatrix* 37-38:61-67.
- Vituro C, Molina A, Guy I, Charles B, Guinaudeau H, Fournet A. 2000. Essential oils of *Satureja boliviana* and *S. parvifolia* growing in the region of Jujuy, Argentina. *Flavour and Fragrance Journal* 15:377-382.
- Winterhoff H, Gumbinger HG, Sourgens H. 1988. On the antigonadotropic activity of *Lithospermum* and *Lycopus* species and some of their phenolic constituents. *Planta Medica* 54:101-106.
- Yu CH, Tang WZ, Peng C, Sun T, Liu B, Li M, Xie XF, Zhang H. 2012. Diuretic, anti-inflammatory, and analgesic activities of the ethanol extract from *Cynoglossum lanceolatum*. *Journal of Ethnopharmacology* 139:149-154.