Aplicabilidad de índices de similitud en un estudio etnobotánico de plantas medicinales en tres localidades del distrito de Yunga, región Moquegua, Perú -

The applicability of similarity indices in an ethnobotanical study of medicinal plants from three localities of the Yunga district, Moquegua region, Peru

Jorge L. Cabrera-Meléndez, Domingo Iparraguirre-León, Michael Way, Félix Valenzuela-Oré and Daniel B. Montesinos-Tubée

Correspondence

Jorge L. Cabrera-Meléndez[1,2*], Domingo Iparraguirre-León[3], Michael Way[4], Félix Valenzuela-Oré[5,6] and Daniel B. Montesinos-Tubée[7,8,9]

[1]Herbario de Plantas Medicinales. Centro Nacional de Salud Intercultural. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.
[2]Maestría en Botánica Tropical con mención en Etnobotánica. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
[3]Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
[4]Millennium Seed Bank. Royal Botanic Gardens Kew. Ardingly, Haywards Heath, Sussex, RH17 6TN, United Kingdom.
[5]Centro Nacional de Salud Intercultural. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.
[6]Facultad de Medicina Humana. Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú.
[7]Botanic Garden and Botanical Museum Berlin (BGBM), Freie Universität Berlin, Königin-Luise-Str. 6 8, 14195 Berlin, Germany.
[8]Instituto Científico Michael Owen Dillon, Av. Jorge Chávez 610, Cercado, Arequipa, Perú.
[9]Instituto de Ciencia y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Calle San Agustín 108, Arequipa-Perú

*Corresponding Author: jcabrera@ins.gob.pe

Ethnobotany Research and Applications 24:42 (2022)

Manuscript received: 07/12/2022 – Revised manuscript received: 11/12/2022 - Published: 16/12/2022
http://dx.doi.org/10.32859/era.42.16.1-17

Repatriation of Ethnobotanical Studies

Cabrera Meléndez, J. L., Iparraguirre León, D., Way, M., Valenzuela Oré, F., & Montesinos-Tubée, D. B. (2022). The applicability of similarity indices in an ethnobotanical study of medicinal plants from three localities of the Yunga district, Moquegua region, Peru. *Ethnobotany Research and Applications*,*24*, 1–18. Retrieved from https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/3661

Resumen

Introducción: De las investigaciones etnobotánicas realizadas en la región sur del Perú, se evidencia la necesidad de mayor investigación, especialmente en Moquegua; ante esto, se presenta una exploración etnobotánica que incluye una validación de plantas medicinales a través de los reportes de tres grupos focales y el análisis de similitud o concordancia de especies medicinales de tres localidades cercanas en el distrito de Yunga, Moquegua, utilizando dos coeficientes ya conocidos y uno novedoso en etnobotánica.

Métodos: Se procedió a colectar plantas medicinales con ayuda de expertos, las cuales fueron mostradas a tres grupos focales por separado (Exchaje, La Pampilla and Yunga), cuya conformación fue representativa y estuvo a cargo de las autoridades locales, quienes establecieron la calidad de medicinal de las plantas colectadas. Para el análisis de similitud se emplearon dos coeficientes de similitud, de Jaccard (Cj) y de Sørensen (Cs) y se incorpora y propone el uso del Índice kappa de Cohen (IKC) y Fleiss (IKF), para cuyo fin se procedió a escribir en binario la validación de especies medicinales; el análisis estadístico fue hecho utilizando el software Stata 15.

Resultados: De 61 plantas colectadas con expertos, 36 fueron validadas como medicinales por los grupos focales, nombrándose un total de 127 reportes de uso. Las Asteraceae son las más abundantes con 18 especies, seguida de Lamiaceae con tres, entre otras. El arbusto medicinal yareta (*Azorella compacta,* Apiaceae) presentó 11 reportes de uso y los géneros *Baccharis*, *Caiophora* y *Senecio* fueron los más representados. El hábito predominante fue el arbustivo (47.2%) frente a las hierbas y sub arbustos. Las plantas denominadas cálidas fueron las más abundantes (58%) en comparación a las frías y templadas. Los trastornos del sistema digestivo es la categoría con más reportes (27). La Pampilla y Yunga presentaron los valores más altos de similitud (Cj=0.61; Cs=0.76; IKC=0.6) y el IKF mostró un valor de concordancia de 53% para las tres localidades.

Conclusiones: El conocimiento tradicional sobre las plantas medicinales está vigente en Yunga, Moquegua. Esto se evidencia a través del uso de especies medicinales identificadas por expertos. Se observan interesantes concepciones ancestrales en torno a la cualidad de las plantas, sobre sus propiedades térmicas, como plantas calientes, frías y templadas; siendo los Trastornos del sistema digestivo los más frecuentemente reportados. El Índice Kappa es una herramienta adecuada para mostrar el nivel de concordancia entre localidades, cuyos valores, comparados a través de una escala, permiten una mayor objetividad en el análisis, en comparación con los coeficientes de Jaccard y Sørensen. Las concordancias entre las localidades evaluadas se vuelven casi perfectas (valores más cercanos a uno) cuando están influenciadas por factores como su proximidad e interrelación social y cultural.

Palabras clave: Concordancia, etnobotánica, Jaccard, kappa, medicina tradicional, plantas medicinales, similitud, Sørensen, Yunga, Moquegua

Abstract

Background: From ethnobotanical research carried out in the southern region of Peru, the need for further investigation is evident, especially in Moquegua; given this, an ethnobotanical exploration is presented that includes a validation of medicinal plants through the reports of three focus groups and the analysis of similarity or concordance of medicinal species from three nearby localities in the district of Yunga, Moquegua, using two coefficients already known and one new in ethnobotany.

Methods: Medicinal plants were collected with the help of experts, which were shown to three separate focus groups (Exchaje, La Pampilla and Yunga), whose composition was representative and decided by local authorities, who established the medicinal quality of the collected plants. For agreement analysis, two similarity coefficients were used, Jaccard (Cj) and Sørensen (Cs) and the use of the Cohen kappa Index (CKI) and Fleiss (FKI) is incorporated and proposed, for which purpose the validation of medicinal species was written in binary; statistical analysis was done using Stata 15 software.

Results: Of 61 species of plant collected from experts, 36 were validated as medicinal by the focus groups, naming a total of 127 use reports. The Asteraceae are the most abundant with 18 species, followed by Lamiaceae with three, among others. The medicinal bush yareta (*Azorella compacta,* Apiaceae) presented 11 reports of use. The predominant habit of validated medicinal species was shrub (47.2%). The so-called warm plants were the most abundant (58%) compared to the cold and temperate ones. Digestive system disorders are the category with the most reports (27). La Pampilla and Yunga presented the highest values of similarity (Cj=0.61; Cs=0.76; CKI =0.6) and the FKI showed a concordance value of 53% for the three localities.

Conclusions: Traditional knowledge about medicinal plants still exists in Yunga, Moquegua. This is evidenced through the use of medicinal species identified by experts. Interesting ancestral conceptions are observed around the quality of plants, about their thermal properties, such as hot, cold and temperate plants; with Digestive System Disorders being those most frequently reported. The Kappa Index is a suitable tool to show the level of agreement between localities, whose values, compared through a scale, allow greater objectivity in the analysis, in comparison with the Jaccard and Sorensen coefficients. The concordances between the evaluated localities becomes almost perfect (values closer to one) when they are influenced by factors such as their proximity, and social and cultural interrelation.

Keywords: Agreement, ethnobotany, Jaccard, kappa, medicinal plants, similarity, Sørensen, traditional medicine, Yunga, Moquegua.

Antecedentes

La Medicina Tradicional agrupa conocimientos y prácticas de salud que protegen el bienestar integral de la persona, para lo cual se utilizan recursos vegetales, animales y minerales, estos son manejados a través de un repertorio terapéutico singular, tanto por curanderos (individuos que gozan de reconocimiento comunitario para ejercer la práctica y que pueden diversificarse en varias especialidades) como por miembros de los hogares, que forman parte de un interesante sistema tradicional de salud familiar.

Roersch (1994), realizó un estudio de las plantas medicinales en la zona sur andina del Perú, y menciona que los conocimientos tradicionales se han transmitido de generación en generación, en forma oral y escrita; el mismo autor menciona que el proceso de pérdida de información sobre los usos tradicionales es implacable, frente a la alienación de algunas comunidades, y ante la muerte, ya sea cultural o física, de muchos conocedores y sabios de la medicina tradicional. Ante esto, la labor del etnobotánico cobra vigor, al enfrentarse al reto de la revalorización y rescate de los conocimientos tradicionales asociados a plantas, cuyos resultados, como en este estudio, han sido devueltos a las localidades participantes.

En una publicación realizada en el año 2006, sobre el número de estudios etnobotánicos que se reportaron para diferentes regiones de la zona andina del Perú, se observó que en Cuzco, Ayacucho y Arequipa se generaron 63 estudios (zona sur), en Ancash y Lima 37 estudios (zona centro) y en Lambayeque, Cajamarca y La Libertad 48 estudios (zona norte) (La Torre & Albán 2006). Por otro lado, existe poca información etnobotánica, especialmente de plantas medicinales, tanto de la región Moquegua, como específicamente del distrito de Yunga (Montesinos-Tubée 2011a, 2013) y regiones cercanas (Reynel 1988, Cáceda & Rossel 1993, Roersch 1994); estos estudios muestran que la familia Asteraceae es la que más especies reporta, seguida de Fabaceae, Solanaceae, Lamiaceae, entre otras.

Las plantas medicinales, como lo explica Roersch (1994) en el contexto de la cultura sur andina peruana, tienen la cualidad de ser calientes, frías (frescas) o templadas, siendo importante esta clasificación a la hora de tratar enfermedades o dolencias; una enfermedad causada por el frío será combatida por una planta caliente y viceversa. Menciona que las plantas templadas no dañan el cuerpo, ya que es templado, pudiendo hacer uso de estas para suavizar tanto una planta cálida como una fresca. En su estudio reportó que prevalecen las plantas cálidas (187 especies), seguidas de las frescas (112) y luego las templadas (36); 106 quedaron sin denominación.

Algunos estudios abordan este tema, destacando la dualidad existente en los sistemas tradicionales de salud en América, mencionando que esta cosmovisión es particular de este lado del mundo, sin aportes ni injerencias españolas (Colson & De Armellada 1983). Para el Perú se reportan aplicaciones similares en el uso de plantas medicinales en la costa y sierra norte; por ejemplo, un artículo destaca el uso de especies medicinales frías y calientes, mencionando que estas últimas son más beneficiosas para la salud, y podrían ser candidatas potenciales para el tratamiento de la COVID-19 (Mostacero *et al.* 2020). Una investigación realizada en Tabasco, México,

propone la existencia de plantas frías y calientes, pero agrega que también se encuentran simultáneamente plantas medicinales con ambas características (Álvarez *et al.* 2017).

La calidad de los datos etnobotánicos es una prioridad para un buen análisis de la información. Para garantizar esto, se debe tener en cuenta, desde el idioma que habla la comunidad donde se realizan los estudios, el instrumento de recolección de datos, y la empatía y respeto que debe surgir entre investigadores e informantes. Kvist *et al.* (2001) en un estudio sobre plantas medicinales en la Amazonía peruana, detallan ocho métodos para recolectar información etnobotánica; al primero lo llaman "estudio etnobotánico cualitativo" y relatan que este no realiza evaluaciones del valor o importancia relativa de las diferentes plantas medicinales; como ejemplo, informan que en una colecta realizada en 1993, y con la ayuda de un informante, se registraron 120 plantas medicinales y 210 usos. En este estudio, los otros siete métodos también contemplan entrevistas y registro de usos, aunque se añaden procesos de categorización, por lo que se denominan cuantitativos.

Hoffman & Gallaher (2007) al explicar el uso de la metodología cuantitativa para el cálculo de los Índices de Importancia Cultural Relativa, destacan el valor de dominar métodos etnográficos básicos para la recolección de información, además de conocer herramientas estadísticas, que van desde el cálculo de muestras hasta el análisis estadístico. Por lo mencionado, destacamos que, para la aplicación de una prueba estadística específica, primero se debe determinar si las variables de nuestro estudio son de tipo cualitativo o cuantitativo, y para el primer caso, correspondería una categorización que permita el análisis estadístico respectivo, situación en la que se encuentra el presente estudio.

La categorización de la información cualitativa permite, además de agrupar y comparar datos, un manejo más eficiente de la información, sin embargo, se requiere especial atención sobre qué categorías se utilizan, pudiendo ser concebidas a partir de enfoques de los investigadores o desde la información brindada por los mismos informantes (Hoffman & Gallaher 2007). Cook (1995), propone 13 niveles para categorizar las plantas útiles; el nivel 11 se denomina "medicinas" y consta, a su vez, de 24 categorías. Gruca *et al.* (2014), reportan la validez del trabajo de Cook, mencionando la aceptación de esta publicación por parte de algunos investigadores; sin embargo, al tratar de clasificar algunos usos medicinales de las comunidades rurales o indígenas, encontraron que las categorías propuestas por Cook eran insuficientes, principalmente porque no existen equivalencias entre algunas prácticas o actividades relacionadas con la salud de los pueblos indígenas con las del mundo occidental o académico; ante esto, proponen la adición de dos categorías más al nivel 11 de Cook: Enfermedades y trastornos culturales, y Usos rituales/mágicos.

La medición es una condición *sine qua non* en las actividades de investigación, que pueden citarse desde acciones relativamente sencillas hasta otras más complejas, y que finalmente garantiza la calidad de la información generada, por lo que es importante conocer y aplicar correctamente los índices utilizados en el cálculo. (Abraira 2000); en este sentido, la concordancia es la medida en que dos o más analistas están de acuerdo entre sí, entiéndase como la proporción de acuerdos entre el total de codificadores (Torres & Perera 2009). En cuanto al instrumento de medida, debe ser preciso y evitar fallas que se le puedan atribuir, las cuales se refieren a la validez y precisión; en cuanto a lo primero, se trata de estar seguro de que el instrumento está midiendo lo que debe medir, en este caso, establecer si una planta es medicinal. Ante esto, un grupo focal de expertos locales, debidamente convocados, conocedores de la flora medicinal de sus localidades puede emitir un veredicto, es decir, ser capaces de expresar si una planta es medicinal o no, según lo indique una muestra representativa de informantes. En cuanto a la precisión, no sólo consiste en responder sí o no a la pregunta ¿es esta una planta medicinal?, sino también el reporte del uso medicinal de la planta bajo observación del instrumento medidor (Abraira 2000). En este contexto, se generan diversas preguntas y fundamentos, basados en esta investigación.

¿En qué medida concuerdan o coinciden las opiniones de dos o más observadores que juzgan un mismo evento? O, ¿cuánta concordancia hay entre dos o más listas o informes sobre un mismo hecho, como listas de plantas medicinales de dos o más localidades, cercanas o lejanas, o sobre especies vendidas en diferentes mercados, o plantas utilizadas por pacientes en instituciones de salud? Algunos estudios etnobotánicos han utilizado los coeficientes de Jaccard o Sørensen en sus investigaciones para comparar relaciones entre informes de mercado, por ejemplo, y analizar qué tan similares son; lo mismo para averiguar la concordancia o similitud entre plantas útiles de localidades, ya sean cercanas o lejanas (Castañeda 2019, Ghorbani *et al.* 2012, Jiménez *et al.* 2019, Luján & Martínez 2017); sin embargo, se advierte que estos coeficientes no filtran las coincidencias debidas al azar.

Frente a esto, se propone el uso del índice kappa de Cohen y Fleiss, que sí filtra coincidencias atribuibles al azar, y permite confirmar o complementar los coeficientes antes mencionados (Abraira 2000, Cerda & Villarroel 2008, Landis & Koch 1977). Por otro lado, ¿qué tan subjetiva puede ser la opinión de un investigador al analizar resultados de similitud? Para evitar resultados o conclusiones que se refieran a términos particulares como "bajo", "alto" y que no se puedan comparar, se propone el uso de un baremo o escala de valores, que permita a los lectores comprender mejor las conclusiones y, al mismo tiempo, una evaluación más objetiva y comparable de los resultados (Landis & Koch 1977).

El presente estudio procura entender y dar a conocer el estado del conocimiento de la flora medicinal e informar sobre el uso de las mismas en el distrito de Yunga, región Moquegua, Perú; asimismo, realizar el análisis de la similitud, concordancia o acuerdo, considerando que los pueblos cercanos y/o con historia común, deberán presentar mayor similitud en el uso de las plantas medicinales, disminuyendo con la distancia geográfica u otro factor. También propone el uso de los índices kappa de Cohen y Fleiss como herramientas útiles para realizar el análisis de concordancia entre los valores reportados por los habitantes de las comunidades de Yunga, Exchaje y La Pampilla; probando su validez para la investigación etnobotánica.

Materiales and Métodos

Área de estudio

El distrito de Yunga pertenece a la provincia de General Sánchez Cerro, región Moquegua, Perú. El distrito presenta altitudes desde los 3,500 hasta los 5,000 metros sobre el nivel del mar. El clima es templado seco con una temperatura promedio de: 22 °C alta, -1 °C baja; la temporada de lluvias va de enero a abril, y para el período de septiembre de 2021 a agosto de 2022 se registraron 207 mm de lluvia (estación portátil Eurochron, Yunga: https://www.wunderground.com/dashboard/pws/IYUNGA1)

Los componentes de la vegetación que incluyen las especies evaluadas en el área de estudio forman parte de las unidades fitosociológicas de prepuna, puna y superpuna, representadas por *Echinopsio schoenii-Proustietea cuneifoliae* Montesinos, Cleef & Sýkora 2012, la cual es rica en endemismos (Montesinos-Tubée *et al.* 2012), así como en *Argyrochosmo niveae-Neowerdermannion peruvianae* Montesinos, Cleef & Sýkora 2015, *Hypochaerido mucidae-Loricarion graveolentis* Montesinos, Cleef & Sýkora 2015 y *Parastrephietalia lepidophyllae* Navarro 1993 (Montesinos-Tubée *et al.* 2015), distribuidos entre pastizales de puna y grietas de rocas, y finalmente en *Calamagrostio trichophyllae-Azorelletum compactae* Montesinos, Cleef & Sýkora 2021 y *Nototrichietosum erinaceae* Montesinos, Cleef & Sýkora 2021 (Montesinos-Tubée *et al.* 2021), de ambientes de puna subnival.

El distrito de Yunga consta de tres centros poblados (Exchaje, La Pampilla y Yunga) y tres pueblos pequeños (Aquina, Arapa y Lojeta). En la localidad de Yunga se encuentra la municipalidad distrital, el establecimiento de salud, que es de tipo I-3 (con la presencia de médicos y varios profesionales de la salud), así como una institución educativa que comprende los niveles inicial, primaria y secundaria. Las tres localidades más pobladas, Yunga, La Pampilla y Exchaje, participaron en este estudio. (Figura 1).

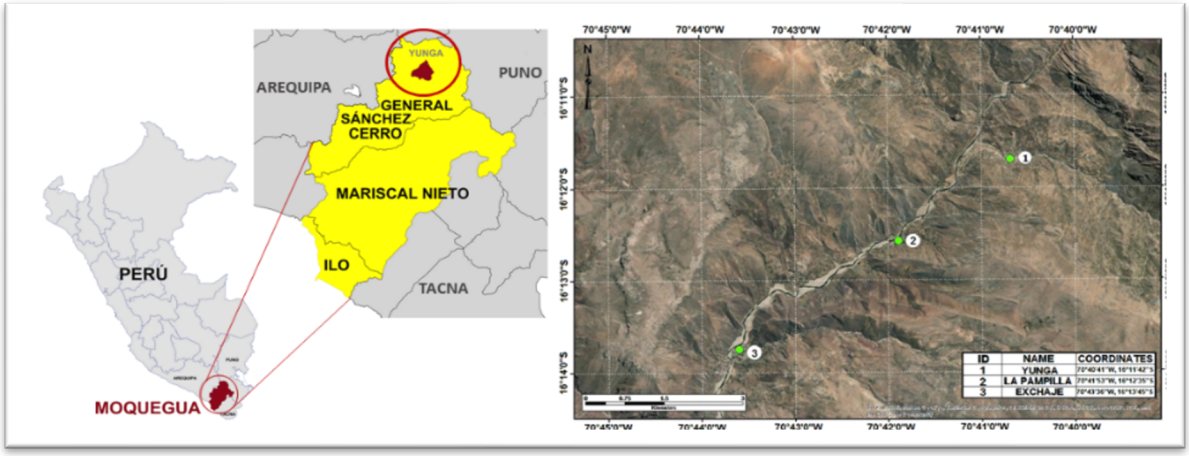

Figura 1. Ubicación del área de estudio; elaboración propia.

Población y selección de participantes (INEI 2018)
La población del distrito de Yunga está conformada por 864 habitantes, de los cuales 436 son hombres y 428 mujeres. Los habitantes, en su mayoría, se dedican a la agricultura (maíz, frijol, papa, ajo, frutales, entre otros) y la ganadería (camélidos, ovinos, bovinos, animales menores, entre otros).

La mayoría de los asistentes a los grupos focales tenían más de 45 años y fueron seleccionados por las autoridades locales: alcalde, regidores y presidentes comunales de cada una de las localidades participantes, en base a sus experiencias comunitarias. Los criterios de selección de los participantes escogidos fueron: que sean conocedores de las plantas medicinales del lugar, adultos (mayores de 18 años), y con una distribución equitativa entre hombres y mujeres.

Colecta etnobotánica con expertos y grupos focales
Antes de ejecutar el trabajo de campo, se solicitó a las localidades participantes el Consentimiento Informado Previo (PIC) para realizar la investigación, según indicaciones del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) de la República del Perú. Las plantas medicinales (61) fueron recolectadas con la ayuda de tres a cinco expertos, quienes, siguiendo su criterio, se encargaron de establecer qué plantas eran medicinales (información que surge de la primera etapa de trabajo del proyecto de innovación para implementar un banco de semillas, año 2019). Como resultado de este trabajo de campo, se elaboró una lista inicial o línea de base de plantas medicinales probables/candidatas. Este mismo listado fue mostrado, a través de imágenes en diapositivas proyectadas con una multimedia y utilizando un herbario portátil, a tres grupos focales conformados cada uno por 12 a 15 pobladores de: Exchaje, La Pampilla y Yunga, con una distribución equitativa entre hombres y mujeres; durante las reuniones se utilizó el idioma quechua (lengua predominante entre las mujeres) y español. Estos participantes fueron los encargados de validar la calidad de medicinal de las plantas mostradas, a través del informe de los usos tradicionales en salud que realizaron, por consenso de todo el grupo focal. Durante el proceso de diálogo que se estableció, no se pusieron límites a la información que se podría brindar, siempre y cuando esté relacionada con el uso medicinal de las plantas. Cuatro preguntas fueron fundamentalmente las que se hicieron: ¿Es esta una planta medicinal? ¿Cuál es el nombre de la planta? ¿Para qué enfermedades o padecimientos se utiliza? ¿Cómo se usa? Luego, se procedió a categorizar, en una tabla de Excel, las opiniones vertidas sobre la naturaleza de las plantas del listado basal (trabajo de campo), en cuanto a si son medicinales o no. Se registró 0 (cero) si la planta no se consideraba medicinal y 1 (uno) si se consideraba medicinal.

Identificación y depósito de especímenes
Los ejemplares fueron identificados utilizando literatura especializada sobre la flora de la zona (Montesinos 2011b, 2013), revisando herbarios en línea (http://apps.kew.org/herbcat/navigator.do ; https://plantidtools.fieldmuseum.org/es/rrc/5581 y https://www.tropicos.org/home) y la opinión de expertos en estudios de la flora del sur del Perú.

Las muestras colectadas en campo fueron preparadas y depositadas en el herbario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (USM) mediante certificado de depósito N° 002-2021-USM-MHN y 003-2021-USM-MHN. También se enviaron duplicados al Herbario de Kew (K) y al Herbario de Plantas Medicinales del Instituto Nacional de Salud (HINS). Los códigos de las muestras se reportan en los resultados (Tabla 2).

Coeficientes de similitud
Para la evaluación de la similitud o superposición de especies entre las tres localidades en estudio, se utilizaron el Coeficiente de Similitud de Jaccard (Cj) y el Coeficiente de Similitud de Sørensen (Cs). Los índices o coeficientes de similitud se utilizan para saber si hay especies comunes en dos áreas evaluadas, o qué tan similares son en su composición. En este sentido, Cj y Cs se destacan en la evaluación de similitud utilizando datos binarios, cuyos resultados pueden ayudar, por ejemplo, en la estimación de áreas de conservación (Real R & Vargas J 1996). El cálculo de Índices o Coeficientes de Similitud nos permite reducir a un valor numérico la relación entre dos comunidades, poblaciones, listas, etc. (Matteucci & Colma 1982). El uso de estos índices se puede ver en algunas evaluaciones etnobotánicas nacionales y mundiales. Los resultados de la evaluación con ambos coeficientes oscilan entre cero y uno (Castañeda 2019, Ghorbani *et al.* 2012, Hoft *et al.* 1999, Jiménez *et al.* 2019, Luján & Martínez 2017, Moreno 2001).

Coeficiente de similitud de Jaccard

$$Cj = \frac{c}{a + b + c}$$

Coeficiente de similitud de Sørensen

$$Cs = \frac{2c}{a + b + 2c}$$

donde:
a = número de especies presentes solo en el sitio A
b = número de especies presentes solo en el sitio B
c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

Para analizar la concordancia entre los datos de las tres localidades se utilizó el Índice Kappa de Cohen, para apareamientos de dos, y el Índice Kappa de Fleiss, para tres, además de establecer comparaciones de los índices encontrados con los coeficientes de similitud de Jaccard y Sørensen. Para la ejecución del Índice Kappa (de Cohen y Fleiss), se utilizó el software Stata 15. Para establecer la fuerza de acuerdo o concordancia entre los valores encontrados, se utilizó un baremo, inicialmente propuesto para analizar información epidemiológica y establecer el análisis de rangos de similitud. Tabla 1 (Landis & Koch 1977):

Tabla 1. Significado del Valor del Índice Kappa.

Valor del Índice Kappa	Nivel de Acuerdo
<0.00	Sin acuerdo
0.00-0.20	Escasa
0.21-0.40	Regular
0.41-0.60	Moderada
0.61-0.80	Sustancial
0.81-1.00	Casi perfecta

Resultados

Colecta con expertos (Trabajo de campo)

Con la ayuda de expertos, botánicos y de la comunidad, se recolectaron 61 especies de plantas, que corresponden, en cantidad, a las familias Asteraceae, Caprifoliaceae, Caryophyllaceae, Lamiaceae, entre otras; y 49 géneros botánicos, siendo los que más especies mostraron *Senecio*, *Valeriana*, *Baccharis*, *Caiophora*, *Mutisia*, *Paronychia*, *Phacelia*, entre otros.

Grupos focales

Los tres grupos focales reportaron 36 especies como medicinales y 127 usos tradicionales para la salud; *Azorella compacta* (Apiaceae), denominada yareta, presentó 11 reportes y fue mencionada como medicinal en las tres localidades; las especies con más reportes medicinales se muestran en la Figura 2.

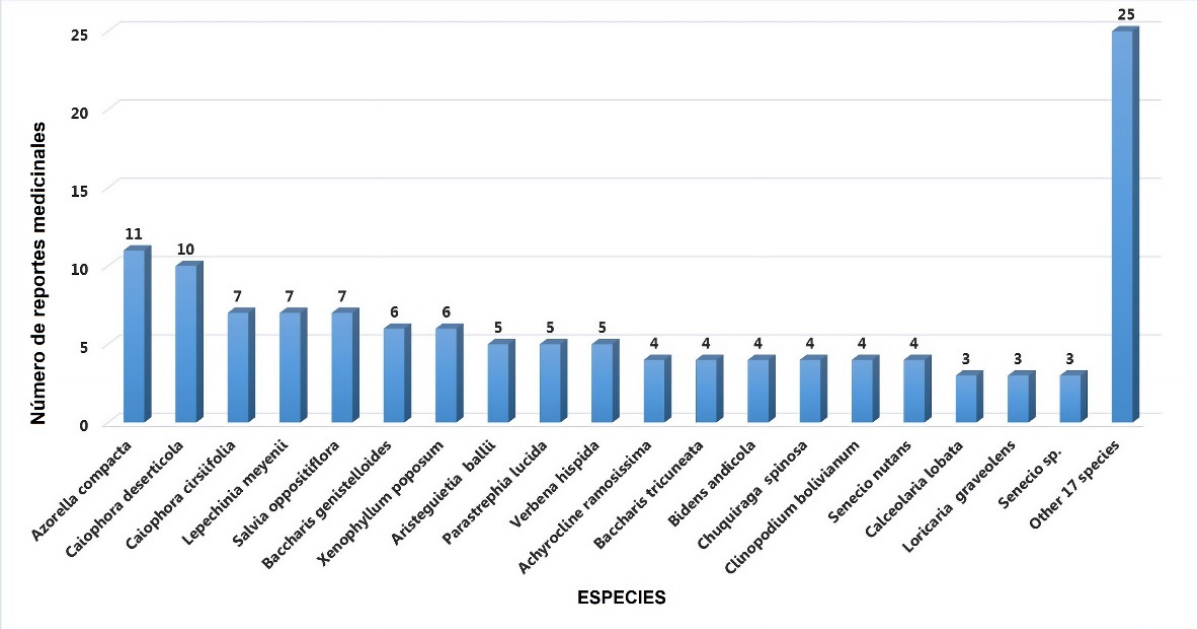

Figura 2. Número de reportes medicinales por especies. Grupos focales.

La familia Asteraceae registró 18 especies medicinales, seguida de Lamiaceae con tres, Loasaceae con dos, entre otras. De un total de 32 géneros, los más representativos fueron *Baccharis*, (Asteraceae) *Caiophora* (Loasaceae) y *Senecio* (Asteraceae). Los arbustos obtuvieron 17 representantes, seguidos de las hierbas con 14 especies y los sub arbustos con cinco. Imágenes de las seis especies nombradas como medicinales en las tres localidades se muestran en la Figura 3.

A partir de la categorización de los usos tradicionales medicinales mencionados durante los grupos focales, siguiendo la propuesta de Cook (1995) y Gruca *et al.* (2014), se registraron 127 reportes. La categoría Trastornos del Sistema Digestivo obtuvo el mayor número de reportes de uso, seguida de Trastornos del Sistema Respiratorio, Trastornos del Sistema Genitourinario, Trastornos del Sistema Músculo-Esquelético, Enfermedades y Trastornos Culturales, entre otros (Figura 4).

En cuanto a su cualidad: 21 plantas son Calientes (más de la mitad), seis son Frías (Frescas) y nueve Templadas. La familia Asteraceae, la más numerosa en especies, tiene plantas mayoritariamente calientes (Figura 5).

En cuanto al estado de conservación, ocho plantas medicinales presentaron algún tipo de categorización sobre su estado de conservación: tres Endémicas, tres Vulnerables y dos Casi Amenazadas. La lista completa de Familias Botánicas, Nombres Científicos, Nombres Comunes, Códigos de Depósito en Herbarios, Hábito, Categorías Medicinales, Cualidad de las plantas y Estado de Conservación se muestra en la Tabla 2.

Figura 3. Plantas Medicinales del distrito de Yunga. A: *Azorella compacta*, "yareta"; B: *Senecio nutans*, "chachacoma"; C: *Caiophora cirsiifolia*, "ortiga colorada"; D: *Baccharis genistelloides*, "kimsacuchu"; E: *Xenophyllum poposum*, "pora pora"; F: *Aristeguietia ballii*, "wiraqjalo". Fotos: Jorge Cabrera.

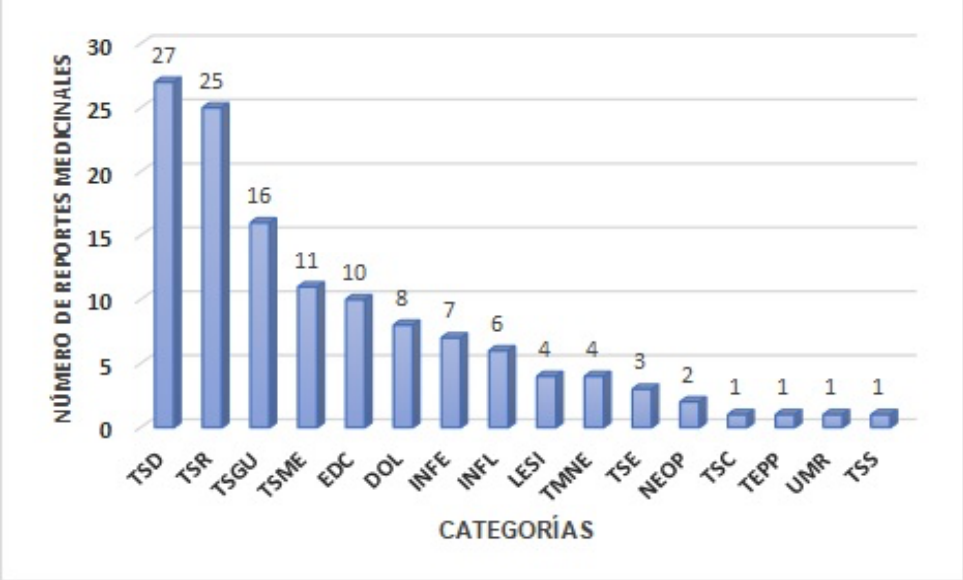

Figura 4. Número de categorías medicinales reportadas en los grupos focales. TSD: Trastornos del Sistema Digestivo; TSR: Trastornos del Sistema Respiratorio; TSGU: Trastornos del Sistema Génito Urinario; TSME: Trastornos del Sistema Músculo Esquelético; EDC: Enfermedades y Desordenes Culturales; DOL: Dolor; INFE: Infecciones/Infestaciones; INFL: Inflamación; LESI: Lesiones; TMNE: Trastornos Medicinales No Especificados; TSE: Trastornos del Sistema Endocrino; NEOP: Neoplasias; TSC: Trastornos del Sistema Circulatorio; TEPP: Trastornos del embarazo/parto/puerperio ; UMR: Usos Mágico Religiosos; TSS: Trastornos del Sistema Sanguíneo;.

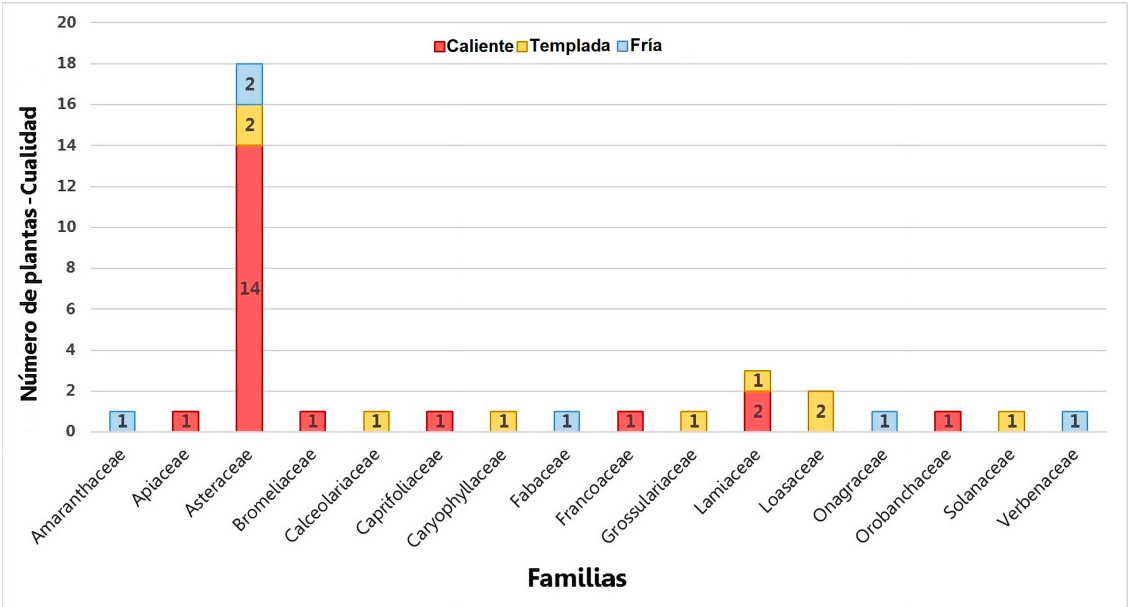

Figura 5. Cualidad de las Plantas Medicinales por Familias. Grupos Focales.

Cálculo de los Índices de Similitud y Concordancia

Coeficiente de Similitud de Jaccard (Cj) y Sørensen (Cs)

Los valores de los índices son mostrados en la Tabla 3, así como los valores de plantas exclusivas y coincidentes que se utilizaron para el cálculo.

Índice Kappa de Cohen y Fleiss

Para analizar la concordancia con el índice Kappa de Cohen y Fleiss, las tres listas de cada grupo focal fueron escritas en binario, correspondiendo uno (1) a la presencia de la característica y cero (0) a la ausencia.

Los resultados de las comparaciones entre localidades se muestran en la Tabla 3. El p-valor obtenido en todos los casos es menor a 0.05, esto indica que existe concordancia estadísticamente significativa. La fuerza de la correspondencia es Moderada (Tabla 3).

Tabla 2. Plantas Medicinales reportadas en los tres Grupos Focales.

Familia	Especies	Nombre común			Código de depósito de Herbario: K, USM & HINS	Hábito	Categorías Medicinales			Cualidad	Estado de conservación	
		LP	EX	YU			LP	EX	YU		Endemismo (León 2006)	D.S. N° 043-2006-AG (Ministerio de Agricultura 2006)
Amaranthaceae	*Chenopodium petiolare* Kunth	___	___	Kalachapi, liqcha	CENSI BS 03	H	___	___	TSD	F	___	___
Apiaceae	*Azorella compacta* Phil.	Yareta	Yareta	Yareta	CENSI BS 18	A	TSME, TSD, TSR, INFL	TSD, TSE, DOLO, LES	TSC, TSE, INF	C	___	Vulnerable (VU)
Asteraceae	*Achyrocline ramosissima* Britton	Wira wira	Wira wira	___	CENSI BS 09	Sa	TSR, INF	TSME, INFL	___	C	___	___
Asteraceae	*Ageratina glechonophylla* (Less.) R.M.King & H.Rob.	___	Sunchari	___	CENSI BS 55	A	___	TSR	___	C	___	___
Asteraceae	*Aristeguietia ballii* (Oliv.) R.M.King & H.Rob.	Llinqui llinqui, wiraqjallo	Wiraqjalo, chaucala, llinqui llinqui	Wiraqjallo, wiswijalo	CENSI BS 32	A	LES	TSME, TSE, TSR	TSGU	C	Endémica (AR, LI). Casi Amenazada (NT)	___
Asteraceae	*Baccharis genistelloides* (Lam.) Pers.	Kimsa chucu chucu,	Kimsa cucho	Kimsa cuchu	CENSI BS 26	A	TMND, TSGU, TSR, INF	TSGU	TSR	C	___	Casi Amenazada (NT)
Asteraceae	*Baccharis tricuneata* (L.f.) Pers.	Papa tola	___	Papa tola	CENSI BS 57	A	TSME	___	TSME, TSR, INFL	C	___	___
Asteraceae	*Belloa piptolepis* (Wedd.) Cabrera	Ocje jorita	___	___	CENSI BS 19	H	EDC	___	___	T	___	___
Asteraceae	*Bidens andicola* Kunth	Kiko	Chiriro, misico	Misico	CENSI BS 29	H	TSD	TSD	TSS, TSGU	F	___	___
Asteraceae	*Chersodoma jodopappa* (Sch.Bip.) Cabrera	Ocje tola	Q'ita cunucja	___	CENSI BS 23	A	TSR	TSR	___	C	___	___
Asteraceae	*Chuquiraga spinosa* Less.	Otor gallo	Huamanpinta, doctor gallo	Tutur Gallo	CENSI BS 33	A	TSGU	NEOP, TSGU	TSR	F	___	Casi Amenazada (NT)
Asteraceae	*Diplostephium meyenii* Wedd.	___	Q'ita romero	___	CENSI BS 04	A	___	DOLO, TSR	___	C	___	___
Asteraceae	*Gochnatia arequipensis* Sandwith	Acjata	___	___	CENSI BS 61	A	TSD	___	___	C	___	___
Asteraceae	*Loricaria graveolens* (Sch.Bip.) Wedd.	Wallpa chaqui	___	Wallpa chaqui	CENSI BS 52	A	EDC, UMR	___	EDC	C	___	___
Asteraceae	*Ophryosporus heptanthus* (Sch.Bip. ex Wedd.) R.M.King & H.Rob.	Sunchari	___	Sunchari	CENSI BS 06	A	EDC	___	TSME	C	___	___
Asteraceae	*Parastrephia lucida* (Meyen) Cabrera	Pia calla tola	Piacal tola	Piacatola	CENSI BS 44	A	TSD, TSR, EDC	TSD	INFE	C	___	___
Asteraceae	*Proustia cuneifolia* D.Don	Yara	___	___	CENSI BS 36	A	DOLO	___	___	T	___	___
Asteraceae	*Senecio nutans* Sch.Bip.	Chachacoma	Chachacoma	Chachacoma	CENSI BS 58	A	TSD	TSD	TSD	C	___	Vulnerable (VU)
Asteraceae	*Senecio sp.*	Pampajarilla	Pampa jarilla	Chucu chucu	CENSI BS 49	ND	TSGU	TSR	TSME	C	___	___

Asteraceae	*Xenophyllum poposum* (Phil.) V.A.Funk	Pura pura	Pura pura	Pura pura, cuti pura pura	CENSI BS 43	Sa	TSME	TSD, TSR, INFE	TSD, TSR	C	___	___
Bromeliaceae	*Puya ferruginea* (Ruiz & Pav.) L.B.Sm.	Chahuara	___	___	CENSI BS 13	Sa	TSME, INFL	___	___	C	___	___
Calceolariaceae	*Calceolaria lobata* Cav.	Zapatilla blanca	Zapatilla blanca	Zapatilla tica	CENSI BS 25	H	TSGU	TMND	TSGU	T	___	___
Caprifoliaceae	*Valeriana nivalis* Wedd.	___	Cjata	___	CENSI BS 42	H	___	TMND	___	C	___	Vulnerable (VU)
Caryophyllaceae	*Cerastium behmianum* Muschl.	___	Chankalawa, chancoroma	___	CENSI BS 14	H	___	TSGU, TSR	___	T	___	___
Fabaceae	*Otholobium pubescens* (Poir.) J.W.Grimes	Wallwa	___	___	CENSI BS 62	A	TSD	___	___	F	___	___
Francoaceae	*Balbisia meyeniana* Klotzsch	___	Qapo	___	CENSI BS 37	Sa	___	TSR	___	C	___	___
Grossulariaceae	*Ribes brachybotrys* (Wedd.) Jancz.	Qita manzana	___	___	CENSI BS 20	A	TSD	___	___	T	___	___
Lamiaceae	*Clinopodium bolivianum* (Benth.) Kuntze	Muña	Chinimuya, chinimuña	Chili muña, muña	CENSI BS 30	A	TSD	TSD	TSD, TSR	C	___	___
Lamiaceae	*Lepechinia meyenii* (Walp.) Epling	Salvilla, Salvía	Salvia, salwilla	Salvia, salwilla	CENSI BS 47	H	TSD, INFL, EDC	TSD, TSR	TSD, TSR	T	___	___
Lamiaceae	*Salvia oppositiflora* Ruiz & Pav.	Uchulila	Uchulila, Suchulila	Suchulila,	CENSI BS 07	Sa	TSD, DOLO, EDC	TSD, DOLO, EDC	INFE	C	___	Casi Amenazada (NT)
Loasaceae	*Caiophora cirsiifolia* C.Presl	China ortiga	Ortiga blanca, ortiga macho, cjamanchina	Ortiga, cjaminchina	CENSI BS 24	H	TSME, TSD, DOLO, TSGU	TSGU	TSGU, EDC	T	Endémica (AN, AP, AR, AY, CA, HV, LI, MO, TA.) Preocupación menor (LC)	___
Loasaceae	*Caiophora desertícola* Weigend & Mark.Ackermann	Ortiga	Ortiga	Jatun china, cjamanchina, ortiga macho	CENSI BS 01	H	TSME, TSD, DOLO, TSGU	TSGU, TEPP, INF	NEOP, TSGU, TSR	T	___	___
Onagraceae	*Epilobium fragile* Sam.	___	Yawar chonja	Yawar chonja	CENSI BS 51	H	___	LES	LES	F	___	___
Orobanchaceae	*Neobartsia diffusa* (Benth.) Uribe-Convers & Tank	Chancorumi	Zapatilla, zapatilla de Dios	___	CENSI BS 17	H	TSR	TMND	___	C	___	___
Solanaceae	*Solanum excisirhombeum* Bitter	Ñucchu	___	Ñucchu	CENSI BS 48	H	___	TSR	INFL	T	___	___
Verbenaceae	*Verbena hispida* Ruiz & Pav.	Verbena, werwena	Verbena	___	CENSI BS 60	H	TSD, EDC	TSD, DOLO, TSR	___	F	___	___

La Pampilla (LP), Exchaje (EX) & Yunga (YU). Hábito: A=Arbusto, Sa=Sub arbusto, H=Hierba. Categorías medicinales: DOLO: Dolor; EDC: Enfermedades y Desordenes Culturales; INF: lnfecciones/Infestaciones; INFL: Inflamación; LES: Lesiones; NEOP: Neoplasias; TEPP: Trastornos del embarazo/parto/puerperio; TSC: Trastornos del Sistema Circulatorio; TSD: Trastornos del Sistema Digestivo; TSE: Trastornos del Sistema Endocrino; TSGU: Trastornos del Sistema Génito Urinario; TSME: Trastornos del Sistema Músculo Esquelético; TSR: Trastornos del Sistema Respiratorio; TSS: Trastornos del Sistema Sanguíneo; TMNE: Trastornos Medicinales No Especificados; UMR: Usos Mágico Religiosos. Cualidad: C=Caliente, F=Fresca, T=Templada.

Tabla 3. Valor de los Índices de Similitud para las tres localidades.

	Número de especies medicinales	Exclusivas	Coincidentes	Coeficiente de Similitud de Jaccard	Coeficiente de Similitud de Sørensen	Índice Kappa de Cohen	Índice Kappa de Fleiss
La Pampilla	28	10	19	0.54 Moderado	0.7 Sustancial	0.47 Moderado	-
Exchaje	23	6					
La Pampilla	28	10	19	0.61 Sustancial	0.76 Sustancial	0.60 Moderado	-
Yunga	21	2					
Exchaje	23	9	16	0.53 Moderado	0.7 Sustancial	0.51 Moderado	-
Yunga	21	5					
La Pampilla	29	6	15	-	-	-	0.53 Moderado
Exchaje	25	5					
Yunga	21	1					

Discusión

Es llamativo que Moquegua cuente con pocos estudios sobre plantas útiles; la investigación etnobotánica en regiones circundantes podría mostrar poca atención a esta zona del país, a pesar de que tiene comunicación con Arequipa y Puno; por ello, el presente estudio, que se ha realizado mediante la ejecución de un proyecto de innovación para implementar un banco de semillas de plantas medicinales, aporta datos interesantes sobre el estado del conocimiento respecto a las plantas medicinales que existe en Yunga, Moquegua, anotando además, que se requiere más investigación etnobotánica en esta zona del país, donde la actividad minera y la presencia de un volcán activo (Ubinas), hacen necesario conservar los recursos naturales y los conocimientos asociados.

Los resultados destacan la diferencia encontrada entre la colecta con expertos, quienes tienen ideas y concepciones preestablecidas, frente a la validación realizada por un grupo de pobladores de Yunga, conocedores de sus plantas medicinales, a través de tres grupos focales; de 61 plantas recolectadas, 36 fueron validadas durante las reuniones realizadas en tres localidades de Yunga, esto es un poco más de la mitad. Este hecho o acción de acreditar una planta como medicinal es un aporte importante de este trabajo, es decir, la validación de los usos que los propios habitantes dieron por consenso de sus recursos vegetales medicinales. En el estudio, el predominio de especies de la familia Asteraceae y de los géneros *Senecio* y *Baccharis*, es observado por los reportes dados en las tres localidades; esto coincide con investigaciones para la zona que muestran la abundancia de plantas de esta familia, tanto en flora vascular general como en plantas medicinales (Montesinos 2011, Montesinos *et. al* 2015, Roersch 1994). Por otra parte, resultados similares se observan en pesquisas en el Perú y a nivel mundial, las cuales coinciden en que la familia Asteraceae cuenta con un mayor número de especies medicinales. Esto demuestra que las especies de la familia en cuestión son tradicionalmente consideradas importantes para el cuidado de la salud y promisorias para el desarrollo de productos naturales y nuevos medicamentos, tanto en nuestro país como en el mundo (Arteta 2008, Faruque *et al.* 2018, Kumar *et al.* 2019, Montesinos 2013, 2011, Roersch 1994, Wat *et al.* 1980). Sin embargo, algo interesante sucede con la familia Poaceae (a la que pertenece *Jarava ichu* Ruiz & Pav. conocida como "ichu"), la cual es abundante en los inventarios de flora vascular de la región (Montesinos 2011), pero es inexistente en el estudio; esto confirma que la abundancia de representantes de una familia no es determinante para su predominio en especies medicinales, como en el caso de Asteraceae.

La especie con más reportes de uso en los tres grupos focales en Yunga, Moquegua, fue la yareta (*A. compacta*), un arbusto que ha reportado varios usos medicinales en la región altoandina del sur del Perú (Roersh 1994), lo cual es consistente con su importancia en la atención de la salud en las tres localidades estudiadas; lo anterior coincide con información de otros autores que también mencionan su valor (Cáceres *et al.* 2016, Roersh 1994, Villagrán *et al.* 2003). En nuestro estudio predominaron las plantas de porte arbustivo; los arbustos, y las plantas leñosas en general, tienen la posibilidad de agrupar un mayor número de usos ya que están presentes durante todo el año, lo que permite a la población acceder a ellas de manera permanente, a diferencia de las hierbas que tienen un período de vida sujeto a las dos estaciones del año en la zona, seco y lluvioso (Castillo Vera, 2018; Tardío & Pardo-De-Santayana, 2008); sin embargo, lo dicho anteriormente no va en menoscabo de las hierbas y los estudios donde se reporta su predominio (Angulo *et al.* 2012). Por lo expuesto, priorizar el uso de arbustos, frente a las hierbas, sería más provechoso y manejable, ya que las plantas herbáceas son más susceptibles a la depredación, pues en

su aprovechamiento se utiliza toda la planta, además de los problemas que plantea su propagación y cultivo, prácticas evidenciadas en las localidades de Yunga.

Las plantas cálidas, predominantes en nuestro estudio, son utilizadas por la población para aliviar los resfríos (que se manifiestan en problemas respiratorios, musculares y articulares, y digestivos), dato que coincide con lo mencionado por Álvarez *et al.* (2017) y Roersch (1994); además, corresponde a lo dicho por Álvarez y Roersch, quienes reportan tres categorías de plantas en cuanto a su cualidad o calidad (cálidas, frías o frescas y templadas); esto contrasta con investigaciones en otras zonas del país y del mundo, donde al referirse a aspectos de dualidad, calor y frío, o características opuestas (Mostacero et al. 2020, Colson & De Armellada 1983), solo se mencionan dos categorías. En Yunga es interesante cómo la población actúa frente a las plantas cálidas, al tener cuidado en su uso excesivo, así mismo las plantas templadas cobran relevancia, ya que juegan un papel importante en el cuidado de la salud de la comunidad. Así, por los resultados observados, existe una relación en el predominio de las categorías de plantas medicinales con más reportes y usos para aliviar o curar padecimientos relacionados con el resfriado, y también, con investigaciones etnobotánicas que han reportado el predominio de plantas medicinales para el sistema digestivo, respiratorio y músculo esquelético (Castañeda 2019; Hurtado 2016, 2018, Roersch 1994). Para este estudio, los datos etnobotánicos recopilados en las reuniones de los grupos focales fueron fácilmente categorizados, siguiendo lo propuesto por Cook (1995) y Gruca *et al.* (2014).

La categorización de la información cualitativa ha permitido cuantificar datos y analizarlos con coeficientes de similitud y con programas estadísticos. Para la investigación se optó por el índice kappa, ya que evalúa variables cualitativas, como los datos recogidos en el estudio, referidos a los usos medicinales de las plantas. La información sobre la aplicación de este índice en el campo de la etnobotánica es escasa, sin embargo, las disciplinas médicas lo utilizan con cierta frecuencia en la comparación de los resultados de algún método diagnóstico contra un "gold standard" (Carvalho *et al.* 2021, Rücker *et al.* 2012). En el caso de la concordancia de listados de plantas útiles, y para las medicinales en este estudio, se destaca la importancia de verificar estadísticamente el nivel de similitud que pueda existir entre dos o más localidades, ante la posible ocurrencia de opiniones subjetivas que muestren cuánto concuerdan dos o más poblaciones en sus reportes. En contraposición a esto, el índice kappa ofrece valores tangibles, eliminando la correspondencia o concordancia atribuida al azar, a diferencia de los coeficientes de Jaccard y Sørensen (Cerda & Villarroel 2008), mostrando resultados de menor valor en su análisis (Abraira 2000). Por otro lado, el coeficiente de similitud de Sørensen proporciona valores más altos que el de Jaccard, debido a que considera el doble de especies comunes en el numerador y denominador de su fórmula. Existen variaciones para las fórmulas de Jaccard y Sørensen; sin embargo, se eligió la indicación de Real & Vargas (1996) y Hoft *et al.* (1999), ya que se tomó el valor de la especie presente en una localidad y ausente en la otra, y viceversa, excluyendo las repeticiones (y evitando así el valor de cero en el denominador) (Hoft *et al.* 1999, Martínez & Luján 2011, Rahman *et al.* 2019). Sin embargo, el uso de una escala permite estandarizar criterios, siempre y cuando se promueva su uso en investigaciones afines, como la etnobotánica, buscando así ser más objetivos en cuanto a la interpretación de los valores obtenidos en el cálculo de índices (Landis & Koch 1977). Aunque la escala propuesta se utilizó inicialmente para estudios epidemiológicos, su aplicación puede extenderse a otras disciplinas, tal como se propone en este estudio.

Los resultados de este estudio muestran que existe un acuerdo "Moderado" entre las listas de los tres grupos focales. Esta concordancia está relacionada con la proximidad de los tres lugares (son cercanos); además, las poblaciones de las tres localidades comparten diariamente rutas comunes, hacia Puno, Arequipa y Lloque (Moquegua), por ejemplo; del mismo modo, tienen en común aspectos culturales que los vinculan ancestralmente, tales como festividades, trabajo comunitario, exhibición de cuentos, poemas y cantos ancestrales, actividades apoyadas y promovidas por el gobierno local, a través de concursos y convocatorias por redes sociales, pero que también se fortalecen compartiendo en los hogares o durante las tareas del campo (Jiménez *et al.* 2015, Oficina de Comunicaciones de la Municipalidad Distrital de Yunga 2022). Sin embargo, es importante señalar que las disimilitudes también se encuentran en el distrito de Yunga, debido a que la flora medicinal de una región tiene peculiaridades, como las especies que la componen, géneros, familias, usos, etc. Relacionado con esto, la particularidad sobre la forma de utilizar una planta o para qué sirve, puede variar incluso entre localidades, tan cercanas como las reportadas en este artículo.

Se observó que las localidades de La Pampilla y Exchaje (ambas rurales) muestran mayor concordancia con Yunga (que tiene algunas características urbanas), pero menor correspondencia entre ellas, debiéndose considerar que los pobladores de estas dos localidades acuden frecuentemente a Yunga como destino común, motivados a realizar algún trámite legal o desempeñar algún trabajo asalariado (la sede municipal está en el poblado de Yunga), dando

lugar a relaciones sociales con los vecinos del poblado principal. La localidad de La Pampilla fue la que validó o reportó más especies medicinales, seguida de Exchaje y luego Yunga; tanto La Pampilla como Exchaje, no cuentan con establecimiento de salud propio, sino que deben recorrer algunos kilómetros hasta Yunga; este hecho los motivaría a apelar a los recursos naturales de sus fincas o chacras, antes de trasladarse a la capital. Este comportamiento de la población muestra que la presencia e influencia de un establecimiento de salud o el hábito de recurrir a medicamentos de la medicina académica u occidental para el tratamiento de enfermedades, es importante y tendría influencia sobre el estado del conocimiento de las plantas medicinales, ya sea aumentando su uso o disminuyéndolo (Gil 2007). Además, se destaca la concordancia que muestra el índice kappa de Cohen entre la Pampilla y Yunga que es de 60.04%, (fuerza de concordancia Moderada); sin embargo, este valor se encuentra en el límite de la categoría siguiente, según el baremo propuesto, y es muy cercano a los resultados con los coeficientes de similitud de Sørensen y Jaccard, por lo que podríamos concluir que la mayor concordancia entre las tres localidades se da entre La Pampilla y Yunga, siendo del tipo Sustancial. Por tanto, es conveniente considerar que la similitud o disimilitud entre localidades estará relacionada con su ubicación geográfica, sus ecosistemas, sus historias y culturas ancestrales (Castañeda 2019, Ghorbani *et al.* 2012, Luján & Martínez 2017).

Conclusiones

El distrito de Yunga, en la región de Moquegua, cuenta con un interesante bagaje de conocimientos asociados al uso ancestral de las plantas medicinales, hecho corroborado a través de los relatos de los pobladores locales.
Las plantas medicinales arbustivas prevalecieron sobre las herbáceas, posibilitando prácticas sostenibles de conservación y manejo de estas especies medicinales, considerando la categorización de algunas plantas medicinales en Yunga.

Las localidades de Yunga, Exchaje y La Pampilla muestran porcentajes de concordancia del tipo Moderado entre sus reportes de plantas medicinales, considerando los valores de los coeficientes de similitud de Jaccard, Sørensen y el índice Kappa de Cohen y Fleiss; estando relacionado con factores tales como: la distancia entre localidades, la cultura, idioma, características ambientales y geográficas, y la presencia de un establecimiento de salud.

El Índice Kappa es un método válido para establecer el nivel de concordancia entre los conocimientos etnobotánicos de localidades o grupos étnicos, siendo una de sus fortalezas la eliminación del acuerdo atribuido al azar, ofreciendo valores inferiores a los que muestran los coeficientes de Jaccard y Sørensen. La escala o baremo propuesto facilita adoptar un enfoque más objetivo de los valores encontrados.

En Yunga, el uso de plantas medicinales está vigente y se da, principalmente, a nivel familiar; esto redunda en la riqueza del uso de las plantas medicinales; los acuerdos entre las localidades posiblemente se deban a su proximidad e interrelación social y cultural.

Declaraciones

Lista de abreviaturas: No aplica.
Disponibilidad de datos y material: Los usos tradicionales están protegidos; otros datos pueden ser solicitados por correo electrónico.
Aprobación ética y consentimiento para participar: Esta investigación fue aprobada por el Instituto Nacional de Salud mediante Resolución N° 234-2019-DG-OGITT-OPE/INS; aprobada por los líderes y pobladores de las comunidades (Consentimiento Informado Previo) y autorizado para fines de colecta e investigación por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR/Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego) con RDG N° 310-2019-MINAGRI-SERFOR.
Proyecto: Este artículo se realizó a partir de los resultados obtenidos del trabajo con grupos focales en el año 2019, en el marco del proyecto: "Uso de banco de semillas para mejorar la conservación y el acceso a plantas medicinales de las tierras altas de Moquegua Perú", Instituto Nacional de Salud (INS-Perú), Centro Nacional de Salud Intercultural (CENSI, oficina del gobierno a cargo de promocionar, desarrollar y fortalecer la investigación, innovación y trasferencia tecnológica relacionadas al uso, preservación, conservación y utilización de plantas medicinales y alimenticias), Ministerio de Salud (MINSA); y de la Tesis de Maestría "Evaluación etnobotánica de plantas medicinales en tres localidades del distrito de Yunga, región Moquegua, Perú. Año 2019-2021", realizado con el apoyo financiero del mencionado proyecto.
Financiamiento: Contrato N° 002-2019-FONDECYT. RD-121-2018-FONDECYT-DE
Co-financiamiento: Grant 419108630 en el marco del programa Conexiones Institucionales Fondo Newton, financiado por United Kingdom Department for Business, Energy and Industrial Strategy y entregado por el British Council. Fondo Newton, Reino Unido.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.
Contribución de los autores: Diseño de la investigación: JCM, DIL; Desarrollo de la investigación: JCM, DIL, MW, FVO, DBMT; Formulación y ejecución de los grupos focales: JCM, FVO; Revisión bibliográfica: JCM, DIL, DBMT; Composición de imágenes: JCM; Redacción del artículo: JCM, DIL, MW, FVO, DBMT.

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a la población de Yunga y sus autoridades, especialmente a su Alcalde, Sr. Portugal Ramos.

Literatura citada

Abraira V. 2000. Notas estadísticas. Semergen 27(5):247 249.

Álvarez QV, Caso BL, Aliphat FM, Galmiche TA. 2017. Plantas medicinales con propiedades frías y calientes en la cultura Zoque de Ayapa, Tabasco, México. Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat 16(4):428-454.

Angulo CAF, Rosero RRA, González IMS. 2012. Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. Universidad y Salud 14(2):168-185.

Arteta M. 2008. Etnobotánica de Plantas Vasculares en el Centro Poblado Llachón, Distrito Capachica, Departamento Puno, 2007 2008. Biologist Thesis. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Cáceda F, Rossel J. 1993. Flora medicinal nativa y cosmovisión campesina en comunidades de Puno. Maestría en Desarrollo Rural. Impresión gráficos Edit. Universitaria. Lima, Perú. 253 p.

Cáceres F, Poma I, Spadaro V. 2016. Evaluación etnobotánica de la Yareta (Azorella compacta) en Arequipa (Perú) y sus posibles aplicaciones. Quad. Bot. Amb. Appl. 23(2012):15-30.

Carvalho ED, Silva RRV, Araújo FHD, de A.L. Rabelo R, de Carvalho FAO. 2021. An approach to the classification of COVID-19 based on CT scans using convolutional features and genetic algorithms. Computers in Biology and Medicine 136:104744.

Castañeda SR. 2019. Estudio Etnobotánico de las plantas silvestres del distrito andino de Lircay, Angaraes, Huancavelica. Doctoral Thesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Castillo VIH. 2018. Importancia cultural de la flora silvestre utilizada por los pobladores del caserío de Cabrero en la microcuenca Quebrada Honda (Cajabamba, Cajamarca, Perú). Master's Thesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Cerda LJ, Villarroel DPL. 2008. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. Revista Chilena de Pediatria 79(1): 54-58.

Colson AB, De Armellada C. 1983. An Amerindian derivation for Latin American creole illnesses and their treatment. Social Science & Medicine 17(17):1229-1248.

Cook F. 1995. Economic botany data collection standard. RBG Kew, London, U.K.

Faruque MO, Uddin SB, Barlow JW, Hu S, Dong S, Cai Q, Li X, Hu X. 2018. Quantitative ethnobotany of medicinal plants used by indigenous communities in the Bandarban district of Bangladesh. Frontiers in Pharmacology 9(FEB):40.

Ghorbani A, Langenberger G, Sauerborn J. 2012. A comparison of the wild food plant use knowledge of ethnic minorities in Naban River Watershed National Nature Reserve, Yunnan, SW China. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 8(1):1-10.

Gil LP. 2007. Políticas de Saúde, Pluralidade Terapêutica e Identidade na Amazônia. Saúde e Sociedade 16(2):48-60.

Gruca M, Cámara LR, Macía MJ, Balslev H. 2014. New categories for traditional medicine in the Economic Botany Data Collection Standard. Journal of Ethnopharmacology 155(2):1388 1392.

Hoffman B, Gallaher T. 2007. Importance indices in ethnobotany. Ethnobotany Research and Applications 5:201-218.

Hoft M, Barik SK, Lykke AM. 1999. Quantitative ethnobotany: applications of multivariate and statistical analyses in ethnobotany. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. People and Plants Working Paper 6(June), Paris, France.

Hurtado HJ. 2016. Estudio etnobotánico en las comunidades campesinas aledañas al Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (Quinua, Ayacucho). Biologist Thesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Hurtado HJ. 2018. Significancia cultural de las plantas medicinales en el distrito de Quinua (Huamanga, Ayacucho). Master's Thesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2018. Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017 Moquegua. Tomo 1. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1562/ (Accessed 17/03/2022).

Jiménez CP, Hernández JM, Espinosa SG, Mendoza CG, Torrijos AM. 2015. Los saberes en medicina tradicional y su contribución al desarrollo rural: estudio de caso Región Totonaca, Veracruz. Revista mexicana de ciencias agrícolas 6(8):1791-1805.

Jiménez REM, Moreno VAN, Villacís CAC, Rosado SJK, Morales MDM, Bravo BAD. 2019. Estudio etnobotánico y comercialización de plantas medicinales del bosque protector Murocomba y su área de influencia del cantón Valencia, Ecuador. Ciencia Tecnología Agropecuaria 20(3):491-506.

Kumar PS, Nascimento da Silva LC, Sahal D, Leonti M. 2019. Editorial: Ethnopharmacological studies for the development of drugs with special reference to Asteraceae. Frontiers in Pharmacology 10:955.

Kvist LP, Oré BI, Gonzales A, Llapapasca SD. 2001. Estudio de plantas medicinales en la Amazonía peruana: una evaluación de ocho métodos etnobotánicos. Folia Amazónica 12(1-2):53-73.

La Torre CM, Albán CJ. 2006. Etnobotánica en los Andes del Perú. In Moraes RM, Øllgaard B, Kvist LP, Borchsenius F, Balslev H. (eds.). Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Pp. 239-245.

Landis JR, Koch GG. 1977. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics 33(1):159-174.

León B. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. Revista Peruana de Biología, special edition 13(2). Pp. 971.

Luján MC, Martínez GJ. 2017. Dinámica del conocimiento etnobotánico en poblaciones urbanas y rurales de Córdoba (Argentina). Boletin Latinoamericano y de Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas 16(3):278-302.

Martínez GJ, Luján MC. 2011. Medicinal plants used for traditional veterinary in the Sierras de Córdoba (Argentina): An ethnobotanical comparison with human medicinal uses. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 7(1):1-19.

Matteucci S, Colma A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Ptrograma Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washinton, USA.

Ministerio de Agricultura. 2006. Decreto Supremo N° 043-2006-AG - Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/944738/D.S.-N-043-2006-AG---Aprueban-Categorizacin-de-Especies-Amenazadas-de-Flora-Silvestre20200705-25584-3pd55e.pdf (Accessed 17/03/2022)

Montesinos-Tubée DB. 2011a. Ecología y usos populares de "Towana": *Neowerdermannia chilensis* subsp. *peruviana* (Ritter) Ostolaza (Cactaceae) en la provincia General Sánchez Cerro. Quepo 25:78-86.

Montesinos-Tubée DB. 2011b. Diversidad florística de la cuenca alta del río Tambo-Ichuña (Moquegua, Perú). Revista Peruana de Biología 18(1):119 132.

Montesinos-Tubée DB, Cleef AM, Sýkora KV. 2012. Andean shrublands of Moquegua, South Peru: Prepuna plant communities. Phytocoenologia 42(1-2):29-55.

Montesinos-Tubée DB. 2013. Flora de los Andes de Moquegua. Etnobotánica de la Cuenca de los ríos Alto Tambo - Ichuña. Inca Legacy, Arequipa. CDH Gold Fields, Lima, Perú. 302 p.

Montesinos-Tubée DB, Cleef AM, Sýkora KV. 2015. The Puna vegetation of Moquegua, South Peru: Chasmophytes, grasslands and Puya raimondii stands. Phytocoenologia 45(4):365 397.

Montesinos-Tubée DB. 2016. The mountain vegetation of South Peru: syntaxonomy, ecology, phytogeography and conservation. PhD dissertation. Wageningen University and Research, Netherlands. 337 p.

Montesinos-Tubée DB, Cleef AM, Sýkora KV. 2021. The Subnival Vegetation of Moquegua, South Peru: Chasmophytes, Grasslands and Cushion Communities. Ecologies 2(1):71-111.

Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA. CYTED, ORCYT-UNESCO, Sociedad Entomológica Aragonesa (Ed.), Zaragoza, España.

Mostacero LJ, López MS, De la Cruz CA, Gil RA, Alva CR, Charcape RM. 2020. "Plantas frías" y "Plantas calientes" recursos potenciales en la prevención y/o tratamiento del COVID-19. Manglar 17(3):209-220.

Oficina de Comunicaciones de la Municipalidad Distrital de Yunga. 2022. Municipalidad Distrital de Yunga. Facebook page. https://www.facebook.com/profile.php?id=100064624845164&sk=videos (Accessed 17/03/2022).

Rahman IU, Hart R, Afzal A, Iqbal Z, Ijaz F, Abd_Allah EF, Ali N, Khan SM, Alqarawi AA, Alsubeie M, Bussmann RW. 2019. A new ethnobiological similarity index for the evaluation of novel use reports. Applied Ecological and Environmental Research 17(2):2765 2777.

Real R, Vargas JM. 1996. The probabilistic basis of Jaccard's index of similarity. Systematic Biology 45(3):380-385.

Reynel C. 1988. Plantas para Leña en el Sur-occidente de Puno. Proyecto Arbolandino - Puno. 165 p.

Roersch C. 1994. Plantas Medicinales en el Sur Andino del Perú. Centro de Medicina Andina. Cusco, Perú.

Rücker G, Schimek JT, Nestle U. 2012. Measuring Inter-observer Agreement in Contour Delineation of Medical Imaging in a Dummy Run Using Fleiss' Kappa. Methods of Information in Medicine 51(06):489-494.

Tardío J, Pardo-De-Santayana M. 2008. Cultural importance indices: A comparative analysis based on the useful wild plants of southern Cantabria (northern Spain). Economic Botany 62(1):24-39.

Torres GJ, Perera RV. 2009. Cálculo de la fiabilidad y concordancia entre codificadores de un sistema de categorías para el estudio del foro online en e-learning. Revista de Investigación Educativa 27(1):89-103.

Villagrán C, Romo M, Castro V. 2003. Ethnobotany of the Southern Andes within the first region of Chile: a connection between Altiplano Cultures and the high canyons of the Superior Loa. Chungará (Arica) 35(1):73-124.

Wat CK, Johns T, Towers GHN. 1980. Phototoxic and antibiotic activities of plants of the Asteraceae used in folk medicine. Journal of Ethnopharmacology 2(3):279-290.