

Estudio etnobotánico y comercialización de plantas medicinales del bosque protector Murocomba y su área de influencia del cantón Valencia, Ecuador

Ethnobotanical study and commercialization of medicinal plants in the Murocomba protected forest and its influence area in the Valencia Canton, Ecuador

Edwin Miguel Jiménez-Romero,^{1*} Ana Noemi Moreno-Vera,² Annabelle Cecilia Villacís-Calderón,³ Jenny Katherine Rosado-Sabando,⁴ Diana Maribel Morales Moreira,⁵ Angie Daniela Bravo Bravo⁶

¹ Docente investigador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal. Quevedo, Ecuador. Correo: ejimenez@uteq.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7411-8189>

² Docente investigador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería en Ecoturismo. Quevedo, Ecuador. Correo: amoreno@uteq.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0427-4191>

³ Docente investigador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería en Ecoturismo. Quevedo, Ecuador. Correo: avillacis@uteq.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6067-9105>

⁴ Tesista, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería en Ecoturismo. Quevedo, Ecuador. Correo: jenny.rosado2013@uteq.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5494-7329>

⁵ Tesista, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería en Ecoturismo. Quevedo, Ecuador. Correo: diana.morales2013@uteq.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0840-6163>

⁶ Tesista, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Ambientales, Escuela de Ingeniería en Ecoturismo. Quevedo, Ecuador. Correo: angie.bravo2013@uteq.edu.ec. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0508-4154>

Editor temático: Ivania Cerón (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA])

Fecha de recepción: 13/06/2018

Fecha de aprobación: 11/06/2019

Para citar este artículo: Jiménez-Romero, E. M., Moreno-Vera, A. N., Villacís-Calderón, A. C., Rosado-Sabando, J. K., Morales Moreira, D. M., & Bravo Bravo, A. D. (2019). Estudio etnobotánico y comercialización de plantas medicinales del bosque protector Murocomba y su área de influencia del cantón Valencia, Ecuador. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 491-506

DOI: https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num3_art:1597



Esta licencia permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de la obra de modo no comercial, siempre y cuando se dé el crédito y se licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.

* Autor de correspondencia. Campus Ingeniero Manuel Agustín Haz Álvarez, avenida Quito kilómetro 1 1/2 vía a Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

Resumen

En el presente artículo se determinó el uso etnobotánico de las plantas medicinales en el bosque protector Murocomba y su área de influencia, para lo cual se aplicaron 56 encuestas de tipo analítica en cinco localidades. Con el fin de obtener información sobre la propagación de plantas, se realizaron 20 encuestas en las localidades del bosque y, para la identificación de los procesos de comercialización, 40 encuestas a herbolarios en los cantones aledaños. Se registraron 51 especies, 44 géneros y 26 familias de plantas medicinales. *Cymbopogon citratus* presentó mayor frecuencia absoluta. La localidad con mayor número de especies e individuos fue Isla de la Libertad, así como con mayor diversidad con 3,42, según el índice de Shannon, y 0,9569, según el de Simpson. El índice de Jaccard presentó mayor interacción

entre El Dorado e Isla de la Libertad. El Anova mostró diferencias significativas en frecuencia de especies entre las localidades. *C. citratus* y *Ocimum americanum* obtuvieron mayor Índice de Valor de Uso (IVU), Conocimiento Relativo de las Especies (RVU) y Uso Significativo Trámil (UST). La propagación de ocho especies con mayores UST se realiza mediante semilla, esquejes o división de planta. Las plantas medicinales en herbolarios con mayor demanda fueron *Ruta graveolens*, *Matricaria chamomilla* y *Peumus boldus*. Finalmente, en plantas medicinales con mayor UST se identificaron tres tipos de valor agregado: maceta, aceites esenciales y plantas deshidratadas, con costos de comercialización que oscilan entre \$1,00 a \$10,00 dólares.

Palabras clave: composición botánica, conocimiento indígena, índice de valor de uso, medicina alternativa, propagación de plantas

Abstract

The ethnobotanical uses of the medicinal plants in the Murocomba protected forest and its area of influence, located in the Valencia canton in Ecuador, were determined in this article; Fifty-six analytic types of surveys were applied in five locations. To obtain information on plant propagation, 20 surveys were carried out in forest localities. For the identification of the commercialization processes, 40 surveys were carried out with herbalist in the surrounding cantons. Fifty-one species, 44 genera, and 26 families were recorded. *Cymbopogon citratus* showed the highest absolute frequency. The locality with the highest number of species and individuals was Isla de la Libertad with a diversity of 3.42 according to the index of Shannon, and 0.9569 according to the index of Simpson. The Jaccard

similarity index presented more interaction between El Dorado and Isla de la Libertad. The analysis of variance (Anova) showed significant differences in the frequency of species among the localities. *C. citratus* and *Ocimum americanum*, obtained higher values in the use value index (UVI), relative knowledge index (RKI), and Significant Use Tramil index (SUT). The propagation of eight species with the highest SUT was made through seeds, cuttings or plant divisions. The medicinal plants in herbalist shops with the highest demand were: *Ruta graveolens*, *Matricaria chamomilla*, and *Peumus boldus*. Finally, the medicinal plants with the highest SUT identified three types of added value: plants in pots, essential oils, and dehydrated plants, with commercialization costs ranging from 1.00 to 10.00 USD.

Keywords: alternative medicine, botanical composition, indigenous knowledge, plant propagation, use-value index

Introducción

La etnobotánica estudia la relación existente entre grupos humanos con el entorno vegetal, así como el aprovechamiento que el ser humano da a este recurso renovable. Las plantas medicinales son especies que producen compuestos químicos que han mostrado efectividad en el tratamiento de afecciones que, con el pasar de los años, ha servido de gran ayuda al ser humano en todo el mundo (Pardo & Gómez, 2003).

Los estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales en Ecuador, principalmente en la región central andina y en la Amazonia, se enfocan en el conocimiento que poseen los habitantes de estas zonas sobre sus beneficios (Cerón, 2005). La importancia de las plantas medicinales se basa en el cuidado de la salud de los seres humanos, especialmente de los habitantes de países en desarrollo, quienes no tienen acceso a la medicina avanzada (Vera & Sánchez, 2015).

Los estudios etnobotánicos sobre plantas medicinales realizados en la región litoral son escasos; además, la mayoría de estos se han desarrollado en comunidades indígenas (Zambrano, Buenaño, Mancera, & Jiménez, 2015). Por ello, es de gran interés realizar una investigación etnobotánica en comunidades campesinas costeras, donde las personas tienen una constante relación con el entorno vegetal y las plantas.

Según Rocha (2011), existe para este campo del conocimiento un gran interés en Ecuador, donde se estima una diversidad de 500 especies, de las cuales 228 se registran con mayor frecuencia, mientras que 125 están destinadas a la comercialización, que se distribuyen como producto fresco, seco, de extracto pulverizado o como aceites esenciales, siendo los principales países de destino Estados Unidos, Alemania, Francia, Italia y Holanda.

El objetivo de este trabajo fue determinar el uso etnobotánico y la comercialización de plantas medicinales del bosque protector Murocomba del cantón Valencia, Ecuador, y su área de influencia, con el fin de obtener información puntual al respecto, con un enfoque hacia la conservación y la sostenibilidad de estos recursos.

Materiales y métodos

Localización del sitio de estudio

El estudio se realizó en las localidades conformadas por colonos distribuidas en Murocomba, El Dorado, Isla de la Libertad, Río Negro, Gonzáles Suárez y Mirador de Valencia, pertenecientes al bosque protector Murocomba y su área de influencia, en el cantón Valencia, provincia de Los Ríos, Ecuador, localizado a 00°57'09" S y 79°2'54" O (figura 1).

Los límites del área de estudio son los siguientes: al norte, se encuentra la provincia de Cotopaxi, reserva los Ilinizas; al sur, el cantón Valencia; al este, Cotopaxi, y al oeste, Santo Domingo de los Tsáchilas. El área forma parte de la zona ecológica de bosque húmedo tropical, de topografía irregular, con altas pendientes, con una altura de entre 250-800 m s. n. m., una precipitación media por año de 2.700 mm y una temperatura media por año de 24 °C (Matamoros, 2015).

Trabajo de campo

El estudio se llevó a cabo entre agosto del 2017 y enero del 2018, mediante visitas de campo. Para definir el número de encuestas que se debía realizar, se consideró la población total que habita en las seis localidades del bosque protector Murocomba y su área de influencia, con un total de 56 viviendas (100% de la población). Se diseñó una encuesta de tipo estructurado, con preguntas cerradas, dirigida a una de las personas del núcleo familiar que conozca y proporcione información de especies vegetales de uso medicinal. El mayor número de encuestas se realizó en la localidad Isla de la Libertad, con 26 viviendas o unidades de muestreo, a diferencia de Gonzáles Suárez, que presentó únicamente una vivienda en su localización espacial.

El propósito de las encuestas fue obtener información de aspectos socioculturales del entrevistado, como nombre, edad, género y nombre de la localidad a la que pertenece, además de datos referentes a la

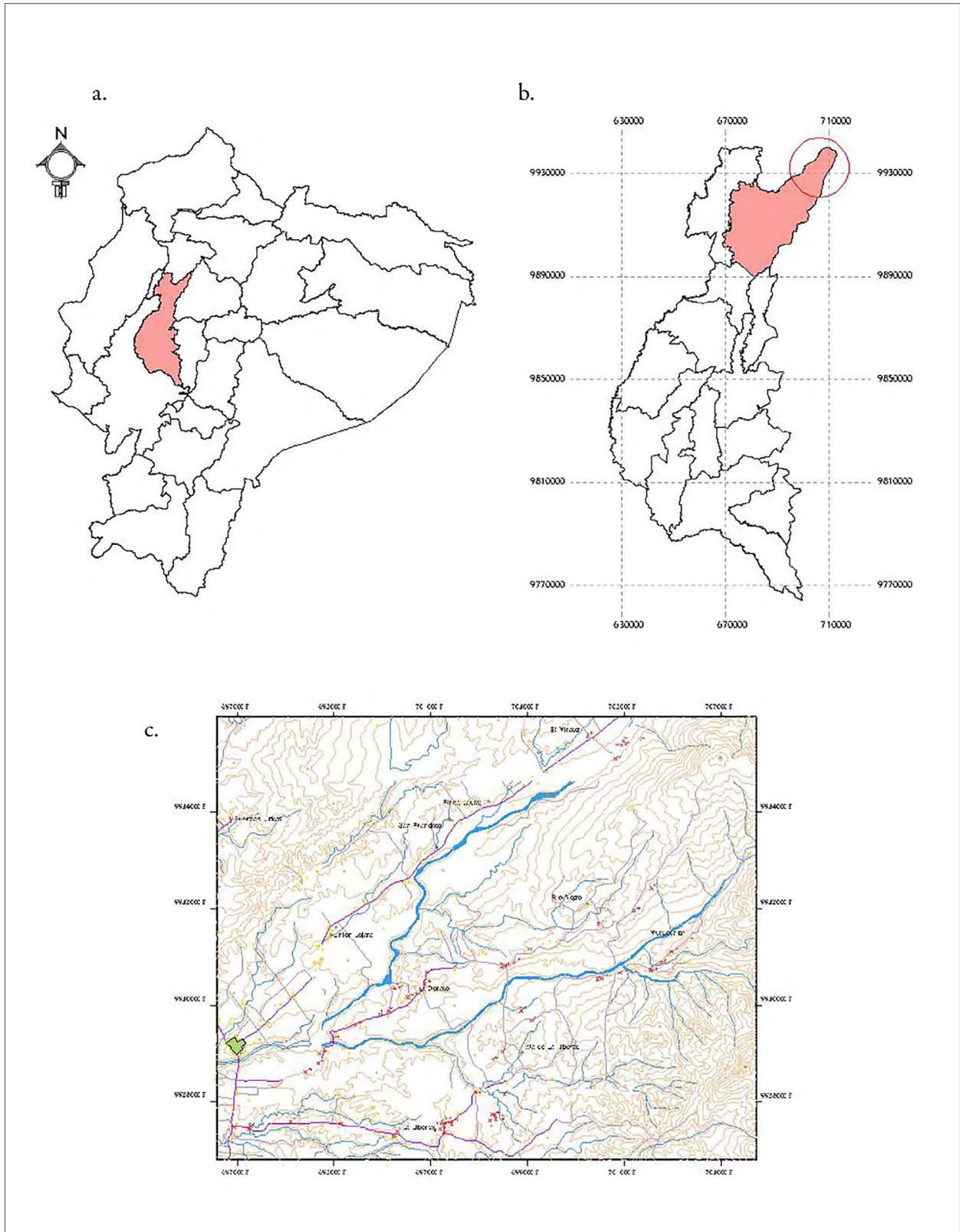


Figura 1. Ubicación del bosque protector Murocomba y su área de influencia. A. Localización de la provincia de Los Ríos. a. Localización de La provincia de Los Ríos con respecto al territorio ecuatoriano; b. Ubicación del cantón Valencia en la provincia de Los Ríos; c. Localización del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia

planta, como enfermedad que cura, forma de empleo, elaboración, forma de administración y parte de la planta que utilizan los habitantes del área de estudio en el tratamiento de enfermedades.

Se obtuvo un total de 56 informantes, representados por 28 mujeres y 28 hombres, cuyo rango de edad fue entre los 20 y 100 años, así: intervalo I, entre 20 y 40 años; intervalo II, entre 41 y 60 años; intervalo III, entre 61 y 80 años; intervalo IV, entre 81 y 100 años.

Colecta e identificación de muestras botánicas

Se colectó el material botánico de las diferentes especies de uso medicinal citadas por los habitantes del área de estudio para su identificación y posterior registro. El sistema de clasificación Angiosperm Phylogeny Group (APG III, 2009) fue utilizado para la identificación taxonómica de las plantas medicinales, y se mantienen en el registro del herbario de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

La clasificación de las enfermedades se realizó empleando la ficha propuesta por Bhattarai, Chaudhary, Quave y Taylor (2010) y Angulo, Rosero y González (2012), que consta de 12 categorías de acuerdo con el sistema del cuerpo humano.

Análisis estadísticos de datos etnobotánicos

Los datos obtenidos fueron procesados con el uso del *software* Microsoft Excel 2010 y el IBM SPSS, con los que se generaron estadísticos descriptivos y análisis de frecuencias. El *software* PAST 2.02 (Hammer, Harper, & Ryan, 2001) fue empleado para determinar índices de diversidad (Simpson y Shannon) y similitud (Jaccard); para el cálculo de interacción entre las seis localidades del bosque, se utilizó el método del análisis clúster, que permite agrupar las seis localidades con mayor similitud de especies. Para la determinación de diferencias significativas entre las localidades del bosque protector Murocomba y su zona de influencia, se empleó

el análisis de varianza (Anova) en función del número de individuos por especies en las seis localidades estudiadas, también por medio del *software* PAST 2.02 (Hammer et al., 2001).

El estadístico t fue empleado para evaluar las diferencias significativas en las seis localidades del bosque protector Murocomba, en función de los parámetros *especie*, *individuos*, *dominancia*, *Shannon*, *Simpson* y *equitatividad*. Para determinar la importancia cultural de las especies, se calcularon el índice de valor de uso (IVU, por su sigla en inglés), el conocimiento relativo de la especie (RVU, por su sigla en inglés) y el nivel de uso significativo Trámil (UST, por su sigla en inglés).

Índice de valor de uso (IVU)

El IVU determinó la especie de mayor importancia o valor cultural para todos los informantes entrevistados en cada unidad de muestreo. Para calcular el IVU general de cada especie para todos los informantes (IVUs) se aplicó la ecuación 1, según Phillips (1996).

$$IVUs = \frac{\sum iVUis}{Ns} \quad (1)$$

Donde $VUis$ es el valor de uso de las especies por cada informante y Ns , el número de informantes para cada especie.

Conocimiento relativo de la especie (RVU)

Para el RVU, se empleó la ecuación 2, propuesta por Phillips (1996).

$$RVU = \frac{\sum VUis}{Nsp} \quad (2)$$

Donde $VUis$ es el valor de uso de especie por cada informante; $IVUs$ es el índice de valor de uso de la especie y Nsp , el número de especie.

Nivel de uso significativo Trámil (UST)

El nivel de uso significativo para cada especie y aceptación cultural se determinó empleando la metodología propuesta por Germosén (1995), que expresa que los usos medicinales por cada informante, citados con una frecuencia superior o igual al 20 %, pueden considerarse significativos debido a su aceptación cultural, y merecen ser evaluados y validados científicamente. El UST se calcula mediante la ecuación 3 (Germosén, 1995).

$$IVUs = \frac{\text{Uso especie (s)}}{Nis} \times 100 \quad (3)$$

Donde *Uso especie (s)* es el número de citas para cada especie y *Nis*, el número de informantes encuestados.

Identificación de especies vegetales de uso medicinal en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia

Las especies utilizadas para la determinación e identificación de métodos de propagación se seleccionaron mediante el empleo del listado de especies con mayor IVU y RVU. Se elaboró una segunda encuesta, con el fin de identificar los métodos y procesos de propagación de plantas medicinales, y se aplicó a 20 habitantes de la zona del bosque protector Murocomba y su área de influencia, donde se consideraron las siguientes variables: *importancia de la propagación y conservación, método empleado (sexual o asexual), reproducción por semilla, reproducción vegetativa (esquejes, acodos división de plantas, e hijuelos), tiempo de reproducción, área de propagación (maceta, contenedor, funda o suelo directo), tratamientos pregerminativos y motivo de propagar las plantas medicinales.*

Identificación de los procesos de comercialización de plantas medicinales con mayor demanda en herbolarios aledaños al sitio de estudio

Para identificar los procesos de comercialización y determinar la oferta y demanda de las especies, se

implementó la metodología de diagnóstico rural rápido, a través de encuestas a 40 herbolarios identificados en los cantones Quevedo, Valencia, La Maná y El Empalme.

Resultados y discusión

Se obtuvo un total de 51 especies de plantas medicinales distribuidas en 44 géneros y 26 familias botánicas. Estos resultados son similares a estudios etnobotánicos realizados en la parroquia San Carlos, cantón Quevedo, por Zambrano et al. (2015), y en la comunidad San Jacinto, cantón Ventanas, por Paredes, Buenaño y Mancera (2015), con 29 y 21 familias, respectivamente. Las familias con mayor número de plantas medicinales en la zona de estudio fueron Lamiaceae (8 especies), Asteraceae (6 especies), Euphorbiaceae y Rutaceae (3 especies, cada una) (figura 2), lo que coincide con investigaciones realizadas en zonas rurales de Bogotá, Colombia, por Pérez y Matiz (2017), donde la familia Lamiaceae presentó mayor número de especies (14 especies - 6%). En Ecuador, Asteraceae, Fabaceae y Rubiaceae son las familias con mayor número de especies de uso medicinal (Balslev, Navarrete, Torre, & Macías, 2008), resultado similar al expuesto por Bernal, García y Quevedo (2011) en estudios realizados para Colombia.

Las especies con mayor frecuencia en su respectivo orden en el sitio de estudio fueron *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. (Poaceae), con 25; *Ocimum americanum* L. (Lamiaceae), con 23; *Calendula officinalis* L. (Asteraceae), con 19; *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. (Lamiaceae), con 18; *Hyptis actinocephala* Griseb. (Lamiaceae), con 18; *Ruta graveolens* L. (Rutaceae), con 15; *Aloe vera* (L.) Burm.f. (Asphodelaceae), con 15; *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae), con 13, y *Scoparia dulcis* L. (Plantaginaceae), con 14. Con una frecuencia mínima se registraron las siguientes especies: *Bryophyllum adelaie* (Hamet) A.Berger (Crassulaceae), *Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg, (Moraceae), *Cestrum nocturnum* L. (Solanaceae), *Columnnea orientandina* (Wiehler) L.P.Kvist & L.E.Skog (Gesneriaceae), *Croton lechleri* Müll.Arg. (Euphor-

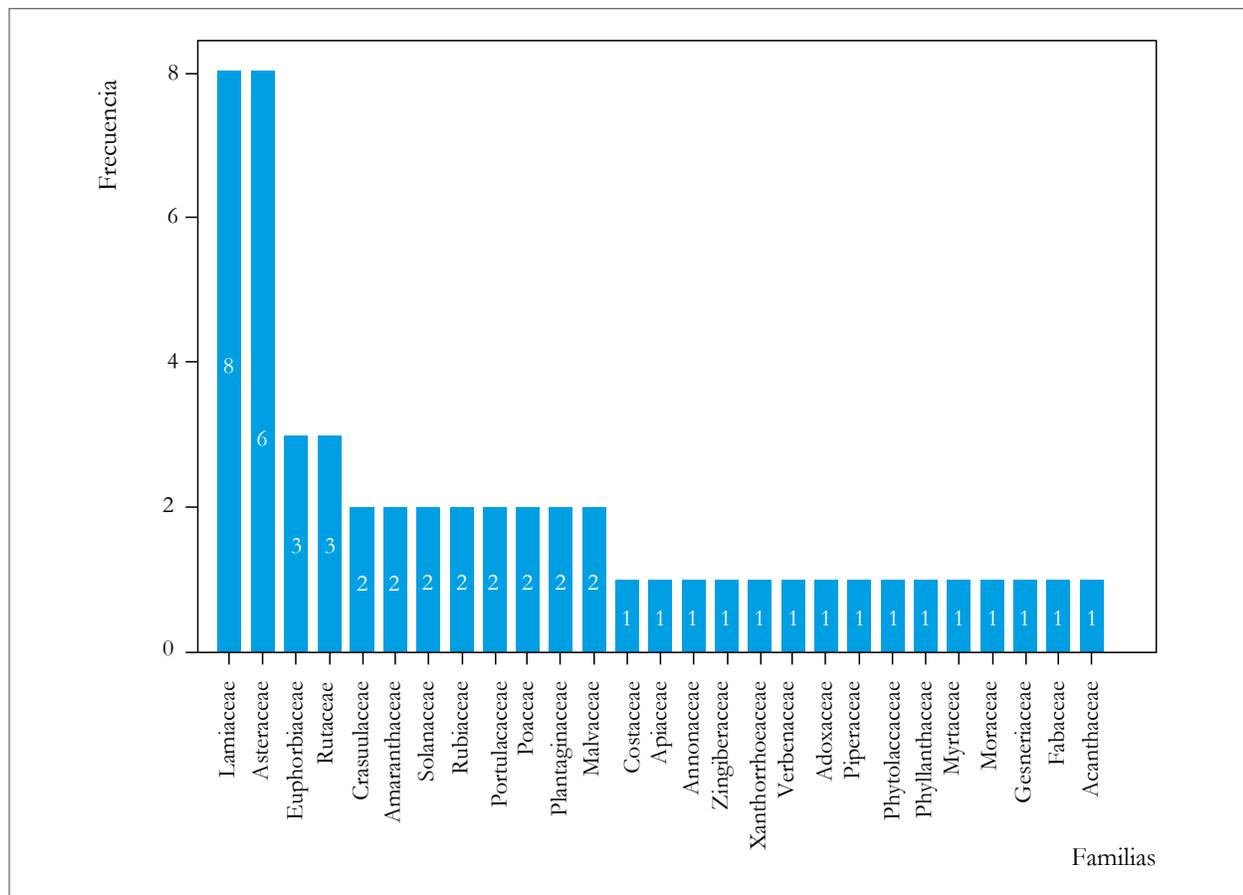


Figura 2. Frecuencia de especies por familias. Bosque Protector Murocomba. 2018.
Fuente: Elaboración propia

biaceae), *Euphorbia cotinifolia* L. (Euphorbiaceae), *Iresine lindenii* Van Houtte (Amaranthaceae), *Jatropha curcas* L. (Euphorbiaceae), *Petiveria alliacea* L. (Petiveriaceae), *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels (Phyllanthaceae), *Portulaca oleracea* L. (Portulacaceae), *Portulaca* sp. (Portulacaceae), *Psychotria viridis* Ruiz & Pav. (Rubiaceae), *Tanacetum parthenium* (L.) Sch.Bip. (Asteraceae). La especie con mayor frecuencia absoluta en la presente investigación fue *C. citratus*; resultados similares se obtuvieron en la investigación realizada por Zambrano et al. (2015), en la que la misma especie presenta la mayor frecuencia en los sitios muestreados.

La localidad Isla de la Libertad presentó mayor número de especies con uso medicinal (44 especies), así como también el mayor número de individuos, con 149 registros. La localidad con mayor dominancia dentro del área de estudio fue Gonzáles Suárez con 0,5 (tabla 1).

El índice de Shannon, realizado a las plantas medicinales encontradas en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia, presentó diversidad media; la localidad Isla de la Libertad presentó mayor diversidad con 3,42. Estos resultados son distintos a los obtenidos por Vásquez (2014) en un trabajo realizado en los jardines urbanos del cantón Loja, en el que el índice de Shannon indica una diversidad alta en la parroquia de El Valle 3,9. Para el índice de Simpson, se encuentra que el sitio con mayor diversidad fue Isla de la Libertad con 0,9569, a diferencia de lo expuesto por Vásquez (2014), quien concluyó que las 4 parroquias estudiadas presentan diversidad alta con valores mayores a 0,9. En cuanto al índice de equitabilidad, el sitio que cuenta con un valor igual a 1 es Gonzáles Suárez.

El índice de Jaccard, efectuado a las seis localidades del área de estudio, presenta la interacción de El Dorado y Murocomba con $0,57143 \times 100\%$ como la de mayor similitud de especies (tabla 2).

Tabla 1. Especies, individuos, dominancia e índices de diversidad de las plantas medicinales encontradas en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia, Valencia, Ecuador.

	Gonzáles Suárez	Isla de la Libertad	El Mirador de Valencia	Murocomba	El Dorado	Río Negro
Especies	2	44	8	26	29	11
Individuos	2	149	9	41	85	12
Dominancia	0,5	0,0431	0,1358	0,0541	0,0525	0,0972
Shannon	0,6931	3,42	2,043	3,099	3,137	2,369
Simpson	0,5	0,9569	0,8642	0,9459	0,9475	0,9028
Equitabilidad	1	0,9038	0,9826	0,9511	0,9317	0,9881
Fisher_alpha	0	21,07	34,61	30,55	15,52	64,11

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Matriz de interacciones del índice de Jaccard entre las localidades situadas en el área de influencia del bosque protector Murocomba

	Gonzáles Suárez	Isla de la Libertad	El Mirador de Valencia	Murocomba	El Dorado	Río Negro
Gonzáles Suárez	1	0,045455	0	0,037037	0,068966	0
Isla de la Libertad		1	0,18182	0,45833	0,52083	0,22222
El Mirador de Valencia			1	0,096774	0,15625	0,1875
Murocomba				1	0,57143	0,27586
El Dorado					1	0,29032
Río Negro						1
Fisher_alpha						

Fuente: Elaboración propia

El análisis de conglomerados empleado en las localidades del área de estudio da como resultado la formación de dos agrupaciones por encima del 12,90 %. Donde el primer grupo está formado por

las localidades: Isla de la Libertad, Murocomba, El Dorado, Río Negro y el Mirador de Valencia, a diferencia de Gonzáles Suárez que se haya distante, formando otro grupo (figura 3).

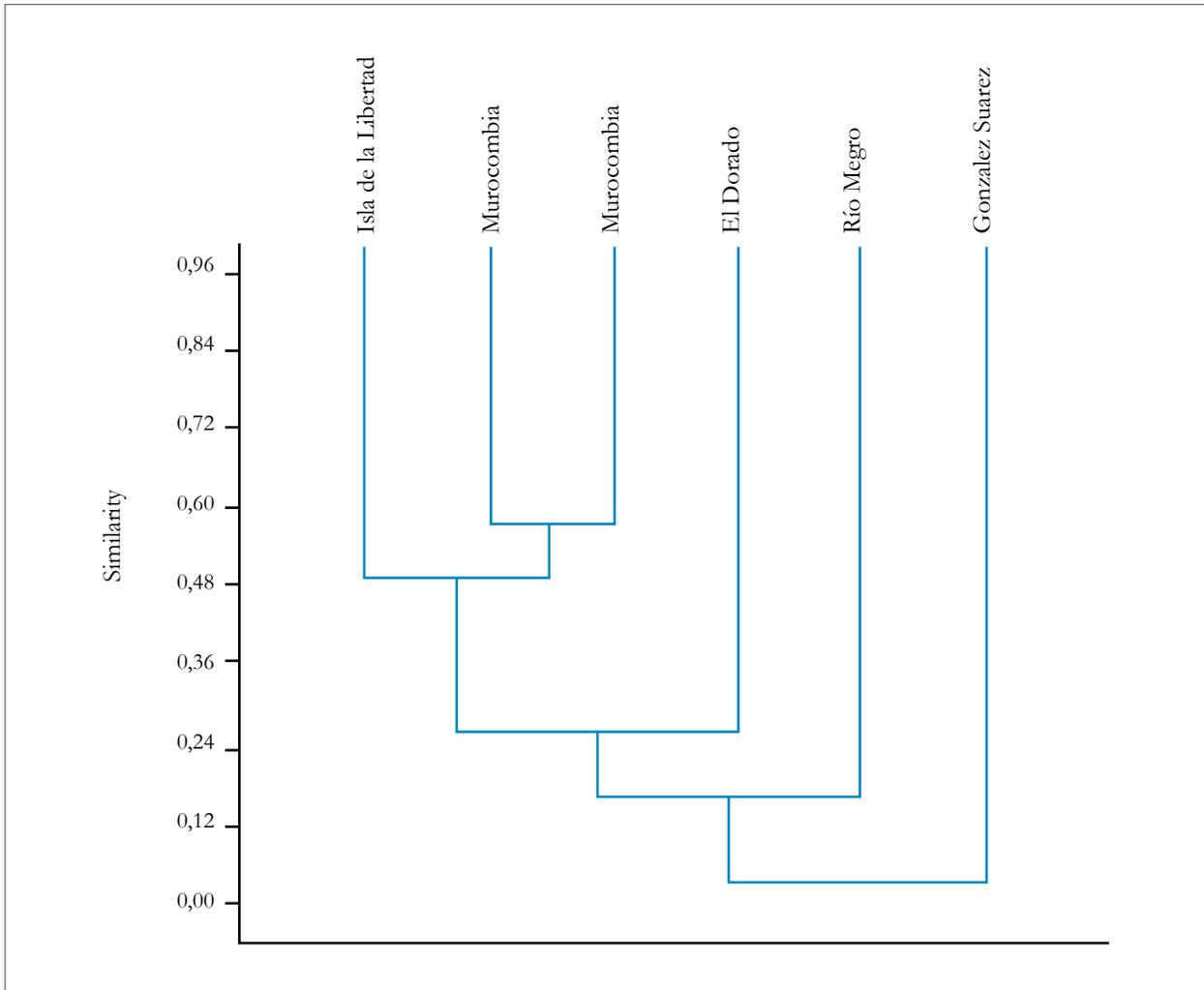


Figura 3. Dendrograma de las unidades de muestreo del bosque protector Murocambia, Valencia, Ecuador.
Fuente: Elaboración propia

El Anova expone diferencias significativas en las localidades estudiadas del bosque protector Murocambia, siendo $p = 1,126E-19 < 0,05$ al 95 % de probabilidad (tabla 3).

Tabla 3. Análisis de varianza para la determinación de frecuencia en las localidades del bosque protector Murocambia, Valencia, Ecuador.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	p
Tratamientos	324,222	5	64,8444	23,17	1,126E-19
Repetición	839,569	300	2,79856		
Total	1.163,79	305			

Fuente: Elaboración propia

La prueba de separación de medias de Tukey (tabla 4) expone diferencias significativas entre las localidades El Dorado y Gonzáles Suárez ($p = 3,23E-05$).

La prueba de separación de medias t de student (tabla 5) en las seis localidades del bosque protector

Murocomba, en función de los índices evaluados, expone diferencias significativas $p < 0,05$ para especies ($p = 0,0268$), individuos ($p = 0,0882$), índice de Shannon ($p = 0,0021$), índice de Simpson ($p = 0,0001$), y equitatividad ($p = 0,0000$).

Tabla 4. Prueba de separación de medias de Tukey para comparación por pares entre localidades del bosque protector Murocomba y su zona de influencia, Valencia, Ecuador

	Gonzáles Suárez	Isla de la Libertad	El Mirador de Valencia	Murocomba	El Dorado	Río Negro
Gonzáles Suárez	0	2,03E-05	0,998	0,1905	3,23E-05	0,9916
Isla de la Libertad		0	2,03E-05	2,03E-05	0,0021	2,03E-05
El Mirador de Valencia			0	0,4058	0,0001	0,9999
Murocomba				0	0,09615	0,5208
El Dorado					0	0,000239
Río Negro						0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Prueba de separación de media t de Student al $p < 0,05$ de probabilidad para las seis localidades del bosque protector Murocomba.

	Mean	Std.Dv.	N	Std.Err	t-value	df	p
Especie	20,0000	15,7607	6	6,4343	3,1006	5	0,0268
Individuos	49,6667	57,5071	6	23,4772	2,1134	5	0,0882
Dominancia	0,1471	0,1764	6	0,0720	1,3487	5	0,2353
Shannon	2,4602	1,0092	6	0,4120	5,8499	5	0,0021
Simpson	0,8529	0,1764	6	0,0720	11,1494	5	0,0001
Equitatividad	0,9596	0,0372	6	0,0152	59,8108	5	0,0000

Fuente: Elaboración propia

Las subcategorías de uso medicinal con mayor frecuencia son las afecciones del sistema digestivo, enfermedades infecciosas y parasitarias, con (32,5%); las infecciones en general (18,9%) son las más tratadas en la investigación realizada por Gallegos

(2017), a diferencia de la presente investigación en la que las enfermedades que afectan a todo el cuerpo u otras son mayormente tratadas con plantas medicinales (32,9%) y las gastrointestinales (31,9%) (figura 4).

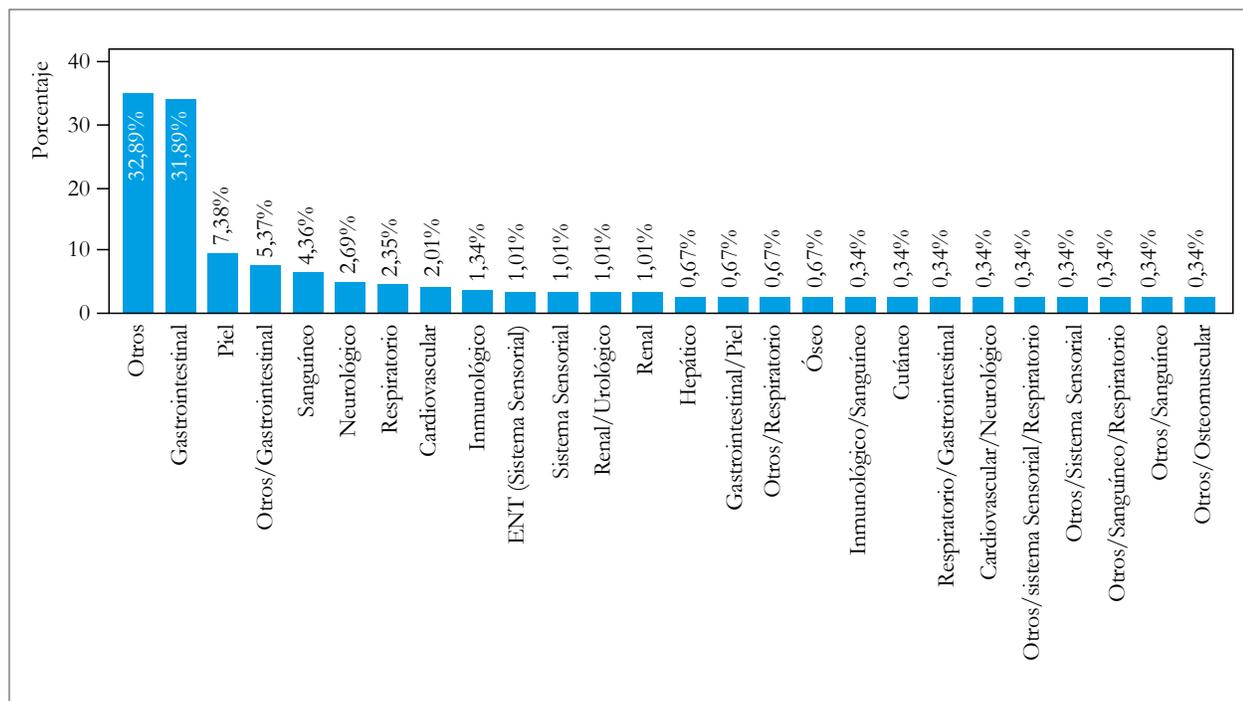


Figura 4. Subcategorías de uso medicinal mejor representadas en la medicina tradicional

Fuente: Elaboración propia

En la investigación realizada por Fernández, Minaya y Palomino (2015), el 46% de las personas prefieren hervir las plantas medicinales, el 34% las consume crudas, el 15% reposando y sólo el 5% en infusión,

resultados similares se obtuvieron en la presente investigación donde la mayoría de los tratamientos son preparados en forma de cocción (66,78%) y triturado (27,9) (figura 5).

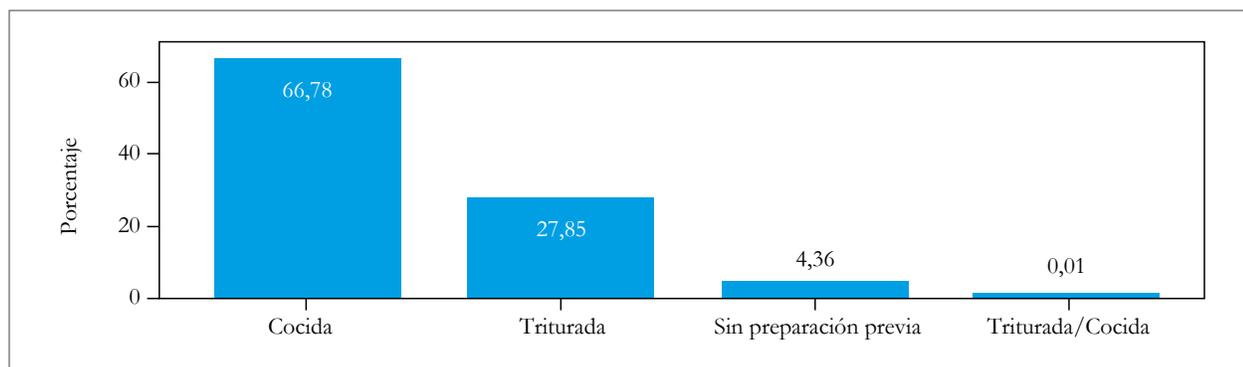


Figura 5. Forma de uso de los tratamientos medicinales preparados con plantas medicinales en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia

La vía de administración más empleada para el consumo de las plantas medicinales fue bebida (61,7%) y uso externo (33,9), como se ve en la figura 6. Estos resultados son similares a los expuestos por Domínguez, Cruz y González (2015), donde el 67,5% de las plantas son preparadas como bebida e ingeridas de esta manera.

Las hojas son la parte de la planta que más se emplea en la preparación de tratamientos medicinales y repre-

sentan el 84,9% del total de estructuras usadas para ese fin (figura 7); resultados similares se obtuvieron en la investigación de Domínguez et al. (2015), en la que se indica que la hoja es usada con más frecuencia en la preparación de tratamientos medicinales (54,1%), seguida de la raíz (10,2%), a diferencia de la investigación realizada por Fernández, Minaya y Palomino (2015), en la que el 61% de los entrevistados prefiere usar el fruto y el 23% usa las hojas.

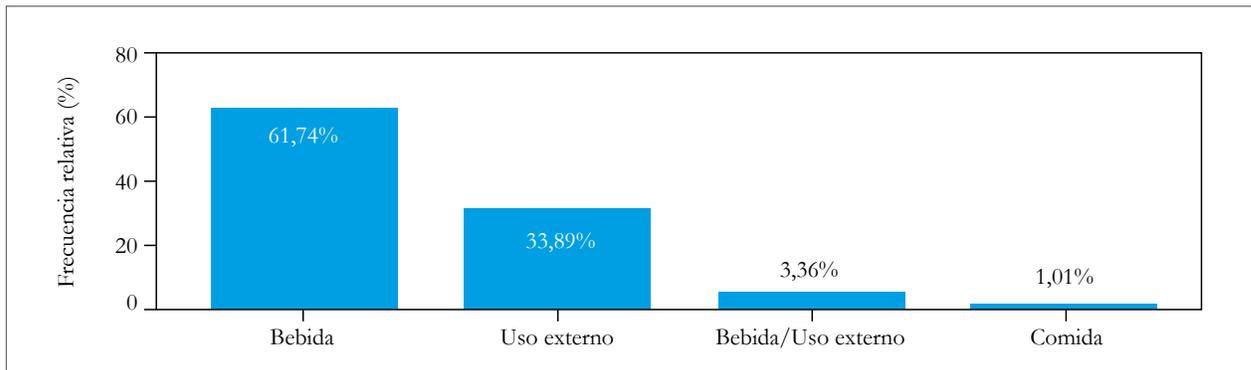


Figura 6. Vía de administración del tratamiento medicinal.
Fuente: Elaboración propia

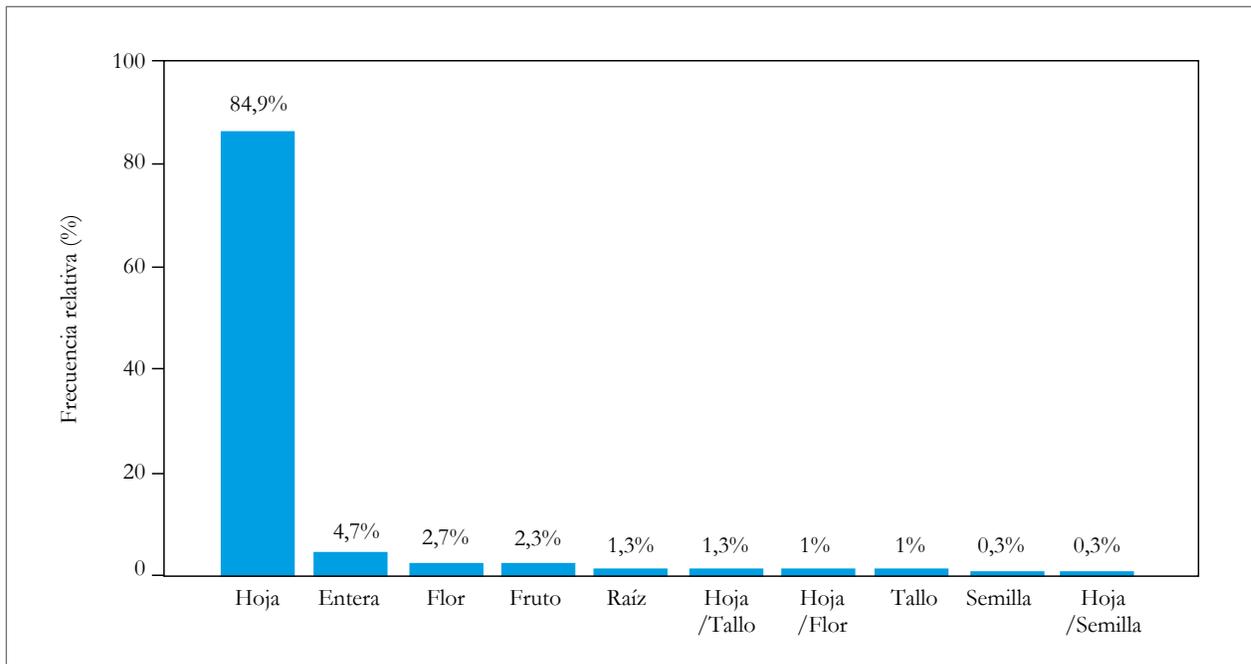


Figura 7. Parte de la planta empleada en la preparación de tratamientos medicinales en el área de influencia del bosque protector Murocomba.
Fuente: Elaboración propia

Análisis del conocimiento de la propagación de plantas medicinales en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia

La población encuestada en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia manifestó que considera importante propagar y conservar plantas medicinales. El método de propagación más utilizado es asexual, mediante esquejes; no se realiza almacenamiento y conservación de semillas y el tiempo promedio de reproducción de especies vegetales medicinales es de 16 a 22 días. Además, se emplean macetas como contenedor de propagación; no utilizan

fertilizantes ni químicos para estimular el crecimiento, ni para control de plagas y enfermedades, y la propagación la realizan con el fin de emplearlas para uso medicinal.

Especies con mayor UST reportadas en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia

En la tabla 6, se describen las especies vegetales de uso medicinal con un UST superior al 20%: *C. citratus* (44,64), *O. americanum* (41,07), *C. officinalis* (33,93), *P. amboinicus* (32,14), *H. actinocephala* (32,14), *S. dulcis* (28,57), *R. graveolens* (26,79) y *A. vera* (26,79).

Tabla 6. Índices de valor de uso de especies empleadas con fines medicinales en el área de influencia del bosque protector Murocomba

Especie vegetal medicinal	Familia	IVU	RVU	UST
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	Poaceae	1,04	0,49	44,64
<i>Ocimum americanum</i> L.	Lamiaceae	1,22	0,45	41,07
<i>Calendula officinalis</i> L.	Asteraceae	1,26	0,37	33,93
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Lamiaceae	1,22	0,35	32,14
<i>Hyptis actinocephala</i> Griseb.	Lamiaceae	1,33	0,35	32,14
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae	1,88	0,31	28,57
<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	1,33	0,29	26,79
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Asphodelaceae	1,60	0,29	26,79

Abreviaciones: índice de valor de uso (IVU), conocimiento relativo de las especies (RVU), uso significativo trámite (UST).

Fuente: Elaboración propia

Análisis del conocimiento de la propagación de plantas medicinales con mayor UST en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia

Se identificaron ocho plantas medicinales con mayor UST. Se observó que una especie vegetal de uso medicinal se puede propagar por dos o tres métodos. Se realizó una comparación de los métodos de propagación empleados por los habitantes registrado en la literatura citada (tabla 7), y se identificaron los métodos de propagación de plantas medicinales

reportadas con mayor UST: semillas, esquejes y división de planta son los más utilizados por la población encuestada en el bosque protector Murocomba y su zona de influencia. Estos resultados son similares a los encontrados por Paván, Furlan, Caminos y Ojeda (2016) en San Pedro, en el norte de Argentina, donde aplicaron 30 entrevistas a los pobladores acerca del reconocimiento, uso y producción de plantas medicinales, quienes manifestaron que propagan a partir de semillas y esquejes.

Tabla 7. Matriz de comparación de encuestas aplicadas a los habitantes del área de estudio, con literatura citada de los métodos de propagación de plantas medicinales identificadas con mayor UST

Especie	Métodos de propagación					Métodos de propagación				
	Encuesta					Encuesta				
	Sexual		Asexual			Sexual		Asexual		
	Semillas	Esqueje	Acodo	División de planta	Hijuelos	Semillas	Esqueje	Acodo	División de planta	Hijuelos
<i>Aloe vera</i>					20					✓
<i>Calendula officinalis</i>	20					✓				
<i>Cymbopogon citratus</i>				20					✓	
<i>Hyptis actinocephala</i>		20					✓			
<i>Ocimum americanum</i>	20					✓				
<i>Plectranthus amboinicus</i>		11	8	1			✓			
<i>Ruta graveolens</i>		19	1			✓			✓	
<i>Scoparia dulcis</i>	20					✓				

Fuente: Elaboración propia

Comercialización de plantas medicinales con mayor demanda en herbolarios de cantones aledaños al área de estudio

El cantón Quevedo presentó la mayor cantidad de herbolarios, con un total de 21 establecimientos. La mayoría de herboristas encuestados correspondió al género femenino, con intervalos de edades de 40 a 60 años. El tipo de herbolario con mayor frecuencia fue el mercado, y el tiempo de dedicación a esa actividad supera los cinco años; además, adquieren las plantas medicinales procesadas, provenientes de otra provincia. De las 17 especies identificadas con mayor demanda, las principales fueron *Ruta graveolens*, *Matricaria chamomilla* (Asteraceae) y *Peumus boldus* (Monimiaceae). Las familias botánicas con mayor cantidad de plantas medicinales comercia-

lizadas en herbolarios fueron Lamiaceae, Asteraceae y Fabaceae. El presupuesto para la adquisición de especies vegetales de interés medicinal excede los \$151,00 dólares mensuales, y los consumidores las adquieren en estado seco, durante todo el año. Resultados similares a la investigación realizada por Paván et al. (2016) en San Pedro, Norte de Argentina, se identificaron 68 especies botánicas, correspondientes a la familia Lamiaceae con 38,8 %, seguida por Asteraceae con 15,98 %. Por otra parte, Huamantupa et al. (2011) identificaron 152 plantas de uso medicinal en una investigación realizada en Cusco, Perú, con un total de 45 familias, de las cuales Asteraceae y Lamiaceae obtuvieron el mayor número de especies con 36 y 12, respectivamente. El valor agregado de plantas medicinales reportadas con mayor UST se definió para plantas en macetas,

con valores que oscilan entre \$1,00 y \$2,00 dólares; extracción de aceites esenciales, con costos desde \$4,00 a \$10,00 dólares, y plantas deshidratadas en fundas, con precios de \$1,00 dólar; estas se emplean generalmente para tratamientos corporales, aromaterapia y enfermedades.

Conclusiones

En las seis localidades del área de estudio del bosque protector Murocomba y su área de influencia, se obtuvieron 51 especies vegetales de uso medicinal agrupadas en 44 géneros y 26 familias botánicas. Las familias Asteraceae, Lamiaceae y Plantaginaceae, y las especies *C. citratus*, *O. americanum* y *C. officinalis* presentaron mayor frecuencia.

Los índices de Shannon y Simpson expresan una diversidad variada de plantas medicinales en las localidades del área de estudio, siendo esta baja, media y alta según la localidad; Isla de la Libertad fue la que presentó diversidad alta. Las localidades El Dorado e Isla de la Libertad presentaron la mayor similitud de plantas medicinales. Las localidades analizadas en la presente investigación mostraron diferencias significativas en frecuencias de especies vegetales medicinales según el Anova al 95 % de probabilidad. La prueba de *t* student expone diferencias significativas para especies, individuos y los índices de Shannon, Simpson y equitabilidad entre las seis localidades de muestreo.

Para la elaboración de los tratamientos medicinales se emplean las hojas, y el método de preparación es por cocción o infusión; por ende, la vía de administración de la medicina es oral o bebida, y son empleadas para tratar enfermedades que afectan a todo el cuerpo, conocidas científicamente como síndromes de filiación

cultural (mal de ojo, mal de aire), seguida de aquellas que afectan al sistema gastrointestinal.

Según el índice de valor de uso, el conocimiento relativo de las especies por varios informantes y el nivel de uso significativo de Trámil, las especies con mayor valor cultural fueron *C. citratus*, *O. americanum* y *C. officinalis*.

Las encuestas realizadas exponen que los habitantes del bosque protector Murocomba y su zona de influencia emplean mayoritariamente el método de propagación asexual de esquejes para propagar plantas medicinales existentes en el área de estudio, mientras que la reproducción y multiplicación de las especies reportadas con mayor UST se realiza por semillas, esquejes o división de planta. De las ocho especies reportadas con mayor UST, la única que se correlaciona en el área de estudio es *Ruta graveolens*, lo que significa que se pueden incorporar al mercado las demás especies identificadas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo Competitivo de Investigación Científica y Tecnológica (Focicyt) por la financiación de la investigación. También agradecen a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a la Facultad de Ciencias Ambientales, y al señor Manuel Arcos, por la colaboración en el trabajo de campo.

Descargos de responsabilidad

Todos los autores realizaron aportes significativos al documento, están de acuerdo con su publicación y manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Referencias

- Angulo, A., Rosero, R., & González, M. (2012). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Revista Universidad y Salud*, 14(2), 168-185. Recuperado de <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/1277>.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG) III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Journal of the Linnean Society*, 161(2), 105-121. doi:10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x.
- Balslev, H., Navarrete, H., Torre, L. D., & Macías, M. (2008). *Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador*. Quito, Ecuador: Herbario QCA & Herbario AAU.
- Bernal, H., García, H., & Quevedo, G. (2011). *Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia: Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt.
- Bhattarai, S., Chaudhary, R., Quave, C., & Taylor, R. (2010). The use of medicinal plants in the trans-himalayan arid zone of Mustang district, Nepal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 6(14), 1-11. doi:10.1186/1746-4269-6-14.
- Cerón, C. E. (2003). *Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Domínguez, C., Cruz, G., & González, C. (2015). Plantas de uso medicinal de la Reserva Ecológica "Sierra de Otontepec", municipio de Chontla, Veracruz, México. *CienciasUAT*, 9(2), 41-52. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v9n2/2007-7858-cuat-9-02-00041.pdf>.
- Fernández, N., Minaya, N., & Palomino, N. (2015). Evaluación sobre el uso de plantas medicinales en el tratamiento de hipertensión arterial HNERM ESSALUD-junio 2015. *Revista Científica Alas Peruanas*, 2(1), 1-27. doi:10.21503/sd.v2i1.899.
- Gallegos, M. (2017). *Las plantas medicinales: usos y efectos en el estado de salud de la población rural de Babahoyo - Ecuador* (tesis doctoral). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6415>.
- Germosén, L. (1995). *Hacia una farmacopea vegetal caribeña*. Santo Domingo, República Dominicana: Tramil.
- Hammer, O., Harper, D., & Ryan, P. (2001). Past: Paleontological, Statistic software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), art. 4. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- Huamantupa, I., Cuba, M., Urrunaga, R., Paz, E., Ananya, N., ... Coasaca, H. (2011). Riqueza, uso y origen de plantas medicinales expendidas en los mercados de la ciudad del Cusco. *Revista Peruana de Biología*, 18(3), 283-292. doi:10.15381/rpb.v18i3.439.
- Matamoros, G. (2015). *Diseño de dos Senderos, para la Ruta de Aviturismo en el Bosque Protector "Murocomba", Cantón Valencia, Provincia de Los Ríos* (trabajo de grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.
- Pardo, M., & Gómez, E. (2003). Etnobotánica: Aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 60(1), 171-182.
- Paredes, D., Buenaño, M., & Mancera, N. (2015). Usos de plantas medicinales en la comunidad San Jacinto del cantón Ventanas, Los Ríos-Ecuador. *Revista de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales Actualidad & Divulgación Científica*, 18(1), 39-50. doi:10.31910/rudca.v18.n1.2015.452.
- Paván, M., Furlan, V., Caminos, S., & Ojeda, M. (2016). Las personas y las plantas medicinales en el noroeste de Córdoba, Argentina. Reconocimiento y valoración de los recursos naturales locales. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 16(1), 78-87. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11336/44985>.
- Pérez, D., & Matiz, L. (2017). Uso de las plantas por comunidades campesinas en la ruralidad de Bogotá D. C., Colombia. *Caldasia*, 39(1), 68-78. doi:10.15446/caldasia.v39n1.59932.
- Phillips, O. (1996). Some Quantitative Methods for Analysing Ethnobotanical Knowledge. En M. N. Alexiades (Ed.), *Selected Guidelines For Ethnobotanical Research. A Field Manual* (pp. 172-197). Nueva York, EE. UU.: The New York Botanical Garden.
- Rocha, S. (2011). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa para la industrialización de plantas medicinales y su comercialización en Ibarra* (trabajo de grado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1500/1/02%20ICA%20152%20TESIS.pdf>.
- Vásquez, P. (2014). *Importancia cultural de la flora mantenida en los jardines de las viviendas de las Parroquias Urbanas del Cantón Loja* (trabajo de grado). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.
- Vera, B., & Sánchez, M. (2015). Registro de algunas plantas medicinales cultivadas en San Cristóbal, municipio de Medellín (Antioquia - Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín*, 68(2), 7647-7658.
- Zambrano, L., Buenaño, M., Mancera, N., & Jiménez, E. (2015). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. *Revista Universidad y Salud*, 17(1), 97-111.