

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS EN TRES CANTONES DE LA PROVINCIA IMBABURA, ECUADOR

ETHNOBOTANICAL STUDY OF MEDICINAL PLANTS USED IN THREE DISTRICTS OF IMBABURA PROVINCE, ECUADOR

Eloy Fernández-Cusimamani^{1,2*}, Viviana Espinel-Jara¹, Salomé Gordillo-Alarcón¹, Rocío Castillo-Andrade¹, Jana Žiarovská³, Juan M. Zepeda-Del Valle⁴, Eduardo A. Lara-Reimers²

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de julio 5-21, El Olivo, Ibarra, Ecuador. (eloy@ftz.czu.cz). ²Faculty of Tropical AgriSciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamycka 129, 165 21 Praha 6, Czech Republic. ³Faculty of Agrobiology and Food Resources, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 94976, Nitra, Slovak Republic. ⁴Centro Regional Universitario Centro-Norte, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. (manuelzpedaster777@gmail.com)

RESUMEN

Un inventario etnobotánico de plantas medicinales se levantó en tres Cantones (Antonio Ante, Ibarra y Otavalo) de la provincia Imbabura, Ecuador. La información se obtuvo de 802 personas: 525 mujeres y 277 hombres, entre 18 y 79 años, por medio de una encuesta semiestructurada. En este inventario se registraron 59 especies de plantas medicinales pertenecientes a 33 familias y 56 géneros botánicos. Las familias más importantes de uso medicinal son *Lamiaceae* (9 especies), *Asteraceae* (8) y *Apiaceae* (4). La parte de la planta más utilizada fueron las hojas (43%) y flores (21%). La mayor parte de las especies se utiliza para tratar dolores de articulaciones, cabeza, garganta (78%), enfermedades gastrointestinales (71%) y respiratorias (53%) y la forma más común de uso es en infusión. Las especies medicinales con mayor aceptación cultural, según el nivel de uso significativo Tramil (UST) son *Matricaria chamomilla* L. (78%), *Aloysia citriodora* Paláu (58%), *Plantago major* L. (56%) y *Origanum vulgare* L. (56%). El 71% de los informantes jóvenes (18 y 20 años) conoce hasta 10 especies medicinales.

Palabras clave: etnobotánica, medicina tradicional, *Matricaria chamomilla*, *Aloysia citriodora*, *Plantago major*, *Origanum vulgare*.

ABSTRACT

An ethnobotanical inventory of medicinal plants was carried out in three Districts (called locally Cantons: Antonio Ante, Ibarra and Otavalo) of the province of Imbabura, Ecuador. The information was obtained from 802 people: 525 women and 277 men, aged 18 to 79, with a semi-structured survey. In this survey, we recorded 59 species of medicinal plants belonging to 33 families and 56 genera. The most important families of medicinal use are *Lamiaceae* (9 species), *Asteraceae* (8) and *Apiaceae* (4). The most commonly used part of the plant were the leaves (43%) and flowers (21%). Most of the species are used to treat joint pains, headaches, sore throat (78%), gastrointestinal (71%) and respiratory diseases (53%) and the most common use is in the form of tea. The medicinal species with the greatest cultural acceptance, according to the Tramil significant use (TSU) are *Matricaria chamomilla* L. (78%), *Aloysia citriodora* Paláu (58%), *Plantago major* L. (56%) and *Origanum vulgare* L. (56%). Out of the Young informants (ages 18 to 20), 71% know up to 10 medicinal species.

Key words: ethnobotany, traditional medicine, *Matricaria chamomilla*, *Aloysia citriodora*, *Plantago major*, *Origanum vulgare*.

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: junio, 2017. Aprobado: mayo, 2018.

Publicado como ARTÍCULO en *Agrociencia* 53: 797-810. 2019.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud define la medicina tradicional como el conjunto de conocimientos, capacidades y prácticas basados en las teorías, creencias y experiencias propias de diferentes culturas, bien sean explicables o no, utilizadas para mantener la salud y prevenir, diagnosticar, mejorar o tratar enfermedades físicas y mentales (OMS, 2013). Los conocimientos y prácticas de la medicina tradicional o medicina no convencional son transmitidos por vía oral, de generación a generación (Angulo *et al.*, 2012; OMS, 2013; Moravec *et al.*, 2014). A pesar de una pérdida de saberes y de prácticas culturales en el mundo, el 90% de la población en países en desarrollo y el 60% en países desarrollados usa la medicina tradicional para su atención primaria de la salud (Vandebroek *et al.*, 2008). En Ecuador, el 80% de la población usa la medicina tradicional (Ansaloni *et al.*, 2010) y hay alrededor de 3000 plantas medicinales para tratar enfermedades (De la Torre *et al.*, 2008). El poco interés de las generaciones recientes, la migración de la gente rural a las ciudades y la actividad agrícola afectan la transmisión de los conocimientos sobre las plantas medicinales en la medicina tradicional.

La documentación de los conocimientos a través de estudios etnobotánicos es importante para la conservación de la diversidad biológica y cultural (Jin *et al.*, 1999; Lagos-López, 2007). Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue levantar un inventario etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes de 26 comunidades pertenecientes a los cantones Antonio Ante, Ibarra y Otavalo de la provincia Imbabura de Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en seis comunidades del cantón Antonio Ante, nueve comunidades del cantón Ibarra y en once comunidades del cantón Otavalo, en la provincia Imbabura al norte de Ecuador (Figura 1). Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Ecuador-INEC (2010), la población de la provincia Imbabura es 398 244 habitantes, de los cuales 329 567 están en los tres cantones de estudio y de ellos 57.8% son urbanos y 42.2% rurales. En la provincia Imbabura, los grupos étnicos están constituidos por 65.7% de mestizos, 25.8%

INTRODUCTION

The World Health Organization defines traditional medicine as the set of skills, knowledge and practices based on the theories, beliefs and experiences of different cultures, whether explicable or not, used to maintain health and prevent, diagnose, improve or treat physical and mental illnesses (WHO, 2013). The knowledge and practices of traditional or non-conventional medicine are transmitted orally, from one generation to the next (Angulo *et al.*, 2012; OMS, 2013; Moravec *et al.*, 2014). Despite a general loss in the knowledge and cultural practices in the world, 90% of the population in developing countries and 60% in developed countries still use traditional medicine for their primary health care (Vandebroek *et al.*, 2008). In Ecuador, 80% of the population uses traditional medicine (Ansaloni *et al.*, 2010) and there are about 3000 medicinal plants for the treatment of diseases (De la Torre *et al.*, 2008). The lack of interest of recent generations, migration of people from rural areas to cities and agricultural activities affect transmission of the knowledge on medicinal plants within traditional medicine.

The documentation of knowledge through ethnobotanical studies is important for the conservation of the biological and cultural diversity (Jin *et al.*, 1999; Lagos-López, 2007). Therefore, the aim of this study was to carry out an ethnobotanical inventory of medicinal plants used by the inhabitants of 26 communities in the Districts Antonio Ante, Ibarra and Otavalo, in the province of Imbabura of Ecuador.

MATERIALS AND METHODS

Description of the area under study

The study was carried out in six communities of the district Antonio Ante, nine in the district Ibarra and eleven in the district Otavalo, all of them in the province of Imbabura, Northern Ecuador (Figure 1). According to data from the National Statistics and Census Institute, Ecuador-INEC (2010), population of the province of Imbabura is 398 244 inhabitants, out of which 329 567 live in the three districts of our study, and out of these, 57.8% are urban and 42.2%, rural. In the province of Imbabura, the ethnical groups are made up of 65.7% *mestizos*, 25.8% indigenous, 5.4% Afro-Ecuadorians, and 3.1%

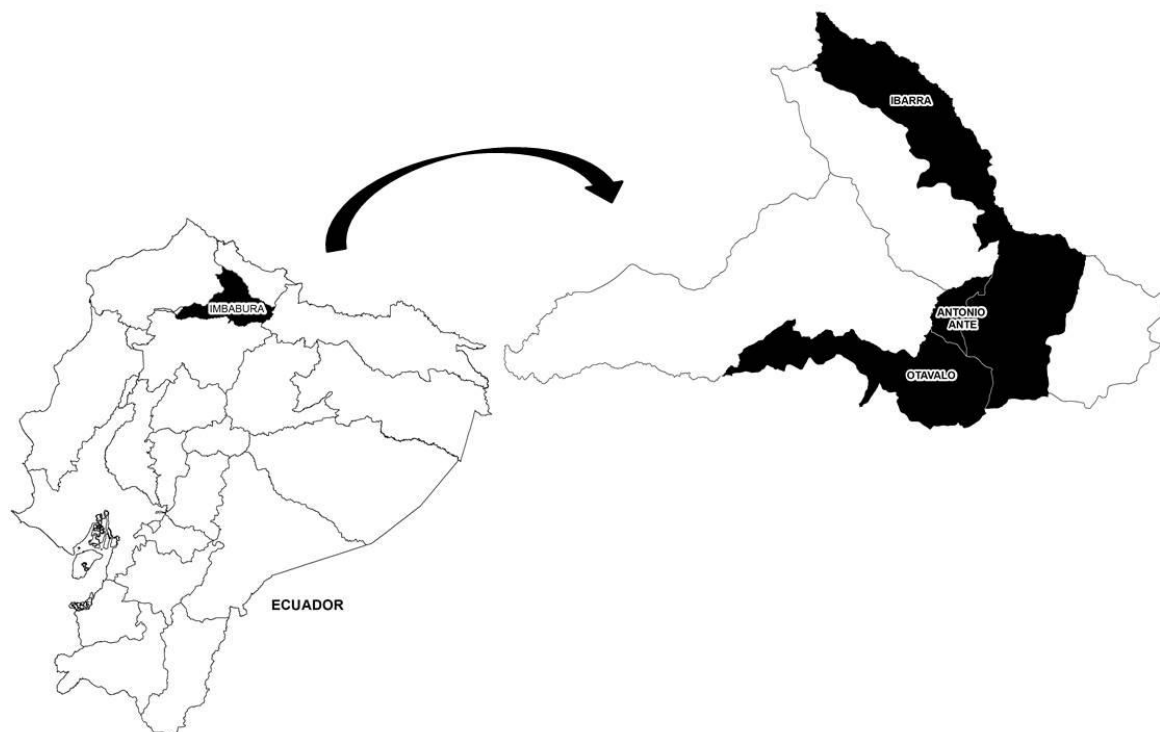


Figura 1. Mapa del área de investigación: Ubicación de la provincia Imbabura en Ecuador (izquierda) y de los cantones Antonio Ante, Ibarra y Otavalo (área de investigación) en la provincia Imbabura (derecha).

Figure 1. Map of the research area: Location of the province of Imbabura in Ecuador (left) and districts Antonio Ante, Ibarra and Otavalo (the area under investigation) within the Imbabura province (right).

de indígenas, 5.4% de afroecuatorianos y 3.1% otros (INEC, 2010). Las actividades económicas principales son la agropecuaria, silvicultura y pesca, industria manufacturera y el comercio.

Registro de la información

El estudio se realizó entre julio de 2014 y abril de 2015. La información se obtuvo de 802 personas: 525 mujeres y 277 varones, entre 18 y 79 años, por medio de una encuesta semiestructurada. Los informantes se eligieron al azar en la calle, domicilios o reuniones vecinales.

Las preguntas se enfocaron al conocimiento y uso de las plantas medicinales: nombre común o vulgar de la planta, partes de la planta, principal uso medicinal, forma de preparación. También se tomó información general sobre la edad, sexo, nivel de educación y actividad laboral de los informantes.

El material recolectado se identificó y revisó con bibliografía especializada (Cerón, 2006; Endara *et al.*, 2008; De la Torre *et al.*, 2008). Los nombres científicos de las plantas medicinales se identificaron según The International Plant Names Index (www.ipni.org).

others (INEC, 2010). The main economic activities are farming, forestry and fishing, manufacturing industry and commerce.

Information Record

The study was performed between July 2014 and April 2015. Information was obtained from 802 people: 525 women and 277 men, aged 18 to 79, using a semi-structured survey. The informants were chosen at random on the streets, houses or neighbor meetings.

Questions were focused on the knowledge and use of medicinal plants: common names of plants, parts of the plant, main medicinal use, and their preparation. General information was also taken on the age, sex, education level and occupations of the informants.

The material gathered was labeled and reviewed with specialized literature (Cerón, 2006; Endara *et al.*, 2008; De la Torre *et al.*, 2008). The scientific names of the medicinal plants were identified according to The International Plant Names Index (www.ipni.org).

Nivel de uso significativo TRAMIL (UST)

Para verificar la importancia cultural de las plantas medicinales en el área de estudio, se calculó el nivel de uso significativo Tramil (UST), que es el porcentaje de la frecuencia de uso de las especies medicinales. Una frecuencia de uso por los informantes encuestados igual o superior al 20%, se considera significativa desde el punto de vista de su aceptación cultural (Toscano, 2006; Pérez *et al.*, 2011).

El nivel de uso significativo Tramil (UST) se estimó mediante la ecuación:

$$UST = \text{Uso Especie (s)} \times 100 / \text{nie}$$

donde Uso Especie (s) = número de registros para cada especie; nie= número de informantes encuestados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los habitantes del área de intervención para diferentes enfermedades, según los resultados obtenidos, utilizan 59 especies de plantas medicinales pertenecientes a 33 familias y 56 géneros botánicos (Cuadro 1). Esta cifra es menor comparada con las de otros estudios realizados en Ecuador: Cerón (2006) reportó 432 plantas medicinales en los Andes ecuatorianos, Ansaloni *et al.* (2010) 117 especies en las provincias de Azuay, Cañar y Loja, y Ballesteros *et al.* (2016) 131 especies en la provincia de Morona-Santiago. Las familias botánicas más importantes de uso medicinal son *Lamiaceae* (9 especies), *Asteraceae* (8) y *Apiaceae* (4). Estos resultados son similares a los de otros estudios realizados en la región andina por Angulo *et al.* (2012), Cadena-González *et al.* (2013) y Cussy-Poma *et al.* (2017). Según Ansaloni *et al.* (2010), la abundancia de especies está relacionada con la diversidad étnica y cultural de los informantes, así como, con el mosaico de vegetación presente en los lugares de estudio.

En Ecuador, según De la Torre *et al.* (2008), las especies con mayor número de registros de uso medicinal son la verbena (*Verbena litoralis*), el paico (*Chenopodium ambrosioides*), el matico (*Aristeguietia glutinosa*) y la hierba mora (*Solanum nigrescens*). En los cantones Antonio Ante, Ibarra y Otavalo de la provincia Imbabura, según el cálculo del nivel de uso significativo, 15 especies medicinales (25%) tienen el valor UST igual o superior al 20%, de las cuales 4 especies tienen un UST superior al 50%, *Matricaria*

Level of TRAMIL significant use (TSU)

In order to verify the cultural importance of the medicinal plants in the study area, we calculated the level of Tramil significant use (TSU), which is the percentage of frequency of use of the medicinal species. A frequency of use by the informants equal to or greater than 20% is considered significant from the viewpoint of its cultural acceptance (Toscano, 2006; Pérez *et al.*, 2011).

The level of Tramil significant use (TSU) was calculated using the following equation:

$$UST = \text{Species use (s)} \times 100 / \text{nsi}$$

where Species use (s) = number of registers for each species; nsi= number of surveyed informants.

RESULTS AND DISCUSSION

The inhabitants of the area under investigation, according to the results obtained, use 59 medicinal plant species for different diseases. Plants belong to 33 families and 56 botanical genera (Table 1). This figure is low, in comparison to figures from other studies carried out in Ecuador: Cerón (2006) reported 432 medicinal plants in the Ecuadorian Andes; Ansaloni *et al.* (2010), 117 species in the provinces of Azuay, Cañar and Loja; and Ballesteros *et al.* (2016), 131 species in the province of Morona-Santiago. The most important botanical families of medicinal use are *Lamiaceae* (9 species), *Asteraceae* (8) and *Apiaceae* (4). These results are similar to those from other studies carried out in the Andean region by Angulo *et al.* (2012), Cadena-González *et al.* (2013) and Cussy-Poma *et al.* (2017). According to Ansaloni *et al.* (2010), the abundance of species is related to the ethnic and cultural diversity of the informants, as well as to the mosaic of vegetation present in the places of study.

In Ecuador, according to De la Torre *et al.* (2008), some species with the highest number of records of medicinal use are “verbena” (*Verbena litoralis*), paico (*Chenopodium ambrosioides*), “matico” (*Aristeguietia glutinosa*) and “divine nightshade” (*Solanum nigrescens*). In the districts of Antonio Ante, Ibarra and Otavalo (Imbabura province), according to calculations of the level of significant use, 15 medicinal species (25%) have a TSU value equal to or greater than 20%, out of which 4 species

Cuadro 1. Plantas medicinales utilizadas por los habitantes de los cantones Antonio Ante, Ibarra y Otavalo de la provincia Imbabura, Ecuador.**Table 1.** Medicinal plants used by the inhabitants of the districts Antonio Ante, Ibarra and Otavalo, Imbabura Province, Ecuador.

Nombre científico y voucher de la especie	Familia	Nombre vernacular (Vulgar)	Parte usada	Uso	Modo de preparación	Nº de reportes	Nivel de uso (UST), %
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. LEG-005	Leguminosae	Uña de gato	Hojas, flores	1,2,4,5,7	Infusión, uso tópico, alimento	76	9
<i>Aciotis rubricaulis</i> Triana MEL-019	Melastomataceae	Chulco	Hojas, tallo	1,2,5	Infusión	25	3
<i>Aerva sanguinolenta</i> Blume AMA-018	Amaranthaceae	Escancel	Planta completa	5	Infusión	42	5
<i>Allium sativum</i> L. ALI-007	Alliaceae	Ajo	Bulbo	1,2,3	Infusión, alimento	96	12
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f. ALO-001	Aloaceae	Sábila	Hojas	1,2,3,4,5	Infusión, vaporización	127	16
<i>Alopecurus</i> spp. POA-023	Poaceae	Zorro guigua	Hojas	1,3,4,6	Infusión, uso tópico, vaporización	26	3
<i>Aloysia citriodora</i> Paláu VER-009	Verbenaceae	Cedrón	Hojas	1,2,3,7	Infusión	467	58
<i>Amaranthus quitensis</i> Kunth AMA-017	Amaranthaceae	Ataco	Hojas, raíz	1,2,3	Infusión	55	7
<i>Ambrosia arborescens</i> Lam. AST-013	Asteraceae	Marco	Hojas	1,2,3,9	Infusión	193	24
<i>Anethum graveolens</i> L. API-011	Apiaceae	Eneldo	Planta completa	1,2,3,4,5	Infusión	55	7
<i>Apium graveolens</i> L. API-008	Apiaceae	Apio	Hojas, tallo	1,2,3,7	Infusión, alimento	49	6
<i>Baccharis latifolia</i> Pers. AST-009	Asteraceae	Chilca	Hojas, tallo	1,2,4,5,6	Infusión, uso tópico	151	19
<i>Bidens andicola</i> Kunth AST-025	Asteraceae	Ñachag	Hojas	1	Infusión	25	3
<i>Bidens pilosa</i> L. AST-019	Asteraceae	Pacunga	Flores	1,7	Infusión	40	5
<i>Borago officinalis</i> L. BOR-001	Boraginaceae	Borraja	Hojas, tallo	2,3,5	Infusión	32	4
<i>Canna coccinea</i> Mill. CAN-011	Cannaceae	Platanillo	Hojas, flores	1	Infusión	48	6
<i>Castela tortuosa</i> Liebm. SIM-008	Simaroubaceae	Hierba de perro	Hojas, flores	1,2	Infusión	141	18
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. CHE-002	Chenopodiaceae	Paico	Hojas	2	Infusión, vaporización, alimento	162	20
<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl Lau-021	Lauraceae	Canela	Corteza	1,2,3	Infusión	86	11
<i>Conocarpus erectus</i> L. COM-018	Combretaceae	Botoncillo	Flores	1	Infusión, uso tópico	23	3
<i>Croton elegans</i> Kunth EUP-001	Euphorbiaceae	Mosquera	Hojas	1,2,4,5,8	Infusión	107	13

Continúa

Continúa

Nombre científico y voucher de la especie	Familia	Nombre vernacular (Vulgar)	Parte usada	Uso	Modo de preparación	N° de reportes	Nivel de uso (UST), %
<i>Cumulopuntia corotilla</i> K. Schum. ex Vaupel CAC-011	Cactaceae	Corotilla	Planta completa	1,4,6	Infusión	24	3
<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf. POA-005	Poaceae	Hierba Luisa, limoncillo	Hojas	1,2,3,4,6,7	Infusión, uso tópico, vaporización	366	46
<i>Dalea mutisii</i> Kunt LEG-018	Leguminosae	Iso	Flores	1,2,3,6,7	Infusión	25	3
<i>Equisetum giganteum</i> L. EQU-007	Equisetaceae	Chupa caballo, Cola de caballo	Hojas, tallo	1,2,3,4,5,7	Infusión	121	15
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill. MYR-021	Myrtaceae	Eucalipto	Hojas, corteza	3,6	Infusión, vaporización	215	27
<i>Geranium</i> spp. GER-001	Geraniaceae	Geranio	Hojas, flores	2,4,7	Infusión, cataplasma	19	2
<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.)Lindl. ROS-016	Rosaceae	Cerote	Hojas	1,2,3,5	Infusión	60	7
<i>Juglans nigra</i> L. JUG-001	Junglandaceae	Nogal	Hojas	2,5	Infusión	38	5
<i>Linum usitatissimum</i> L. LIN-013	Lineaceae	Linaza	Semilla	2,3	Infusión, uso tópico	86	11
<i>Malva sylvestris</i> L. MAL-014	Malvaceae	Malva	Hojas, flores	1,2,3,4,5,7	Infusión, uso tópico	113	14
<i>Matricaria chamomilla</i> L. AST-002	Asteraceae	Manzanilla	Planta completa	1,2,3,4,7	Infusión, uso tópico, vaporización	625	78
<i>Melissa officinalis</i> L. LAM-016	Lamiaceae	Toronjil	Planta completa	1,2,6,7	Infusión	181	23
<i>Mentha piperita</i> L. LAM-006	Lamiaceae	Menta	Hojas	1,2,3,4,6	Infusión	335	42
<i>Mentha spicata</i> L. LAM-005	Lamiaceae	Hierba buena	Hojas	1,2,3,5	Infusión, alimento	155	19
<i>Mintbostachys mollis</i> (Kunth) Griseb. LAM-031	Lamiaceae	Tipo	Hojas	1,3,7	Infusión	53	7
<i>Myrtus communis</i> L. MYR-025	Myrtaceae	Arrayan	Hojas, fruto	2,3,4,8	Infusión, uso tópico	110	14
<i>Ocimum basilicum</i> L. LAM-011	Lamiaceae	Albahaca	Hojas	1,2,4	Infusión, alimento	60	7
<i>Origanum majorana</i> L. LAM-007	Lamiaceae	Mejorana	Hojas	1	Infusión	13	2
<i>Origanum vulgare</i> L. LAM-004	Lamiaceae	Orégano	Planta completa	1,2,5	Infusión, uso tópico, alimento	449	56
<i>Peperomia peltigera</i> C.DC. PIP-021	Piperaceae	Pata conguyo	Hojas	3,6	Infusión	15	2
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss API-010	Apiaceae	Perejil	Hojas, tallo	1,2,3,6	Infusión, alimento	113	14

Continúa

Continúa

Nombre científico y voucher de la especie	Familia	Nombre vernacular (Vulgar)	Parte usada	Uso	Modo de preparación	Nº de reportes	Nivel de uso (UST), %
<i>Pimpinella anisum</i> L. API-008	Apiaceae	Anís	Semilla	1,2,8	Infusión	143	18
<i>Piper aduncum</i> L. PIP-008	Piperaceae	Matico	Hojas, tallo	2,3,4,7	Infusión, uso tópico, vaporización	248	31
<i>Plantago major</i> L. PLA-009	Plantaginaceae	Llantén	Hojas	1,2,3,4,5,6,7	Infusión, uso tópico, vaporización	451	56
<i>Rosmarinus officinalis</i> L. LAM-019	Lamiaceae	Romero	Planta completa	1,2,4,6	Infusión, uso tópico	240	30
<i>Rumex obtusifolius</i> L. POL-022	Polygonaceae	Lengua de vaca	Hojas, flores	1,3,4,7	Infusión, uso tópico	139	17
<i>Ruta graveolens</i> L. RUT-001	Rutaceae	Ruda	Planta completa	1,2,6	Infusión, uso tópico	208	26
<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti SOL-010	Solanaceae	Hierba mora	Hojas	1,2,3,4,5,7,8	Infusión, uso tópico	358	45
<i>Sonchus oleraceus</i> L. AST-035	Asteraceae	Cachicerraja	Planta completa	1,2,3,4,5	Infusión	121	15
<i>Syzygium aromaticum</i> L. MYR-018	Myrtaceae	Clavo de olor	Botón floral, pedúnculo	1,2	Infusión, uso tópico	46	11
<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg. AST-001	Asteraceae	Diente de león, taraxaco	Planta completa	1,2,3,4,5	Infusión, vaporización	150	19
<i>Thymus vulgaris</i> L. LAM-022	Lamiaceae	Tomillo	Hojas	1,2,5	Infusión	40	5
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. TIL-001	Tiliaceae	Tilo	Hojas, flores	3,6,7,10	Infusión, uso tópico, vaporización, alimento	69	9
<i>Urtica dioica</i> L. URT-001	Urticaceae	Ortiga	Planta completa	1,2,6	Infusión, uso tópico, alimento	294	37
<i>Valeriana officinalis</i> L. VAL-001	Valerianaceae	Valeriana, guasilla	Hojas	2,6	Infusión	52	6
<i>Verbena litoralis</i> Kunth VER-008	Verbenaceae	Verbena	Planta completa	1,3,4	Infusión, uso tópico	143	18
<i>Xanthium catharticum</i> Kunth AST-029	Asteraceae	Casha marucha	Hojas, raíz	1,2,5	Infusión	74	9
<i>Zea mays</i> L. POA-002	Poaceae	Pelo de choclo	Flor	1,2,3,5,6,7	Infusión	71	9

Uso: 1= Dolores (Articulaciones, cabeza, garganta); 2=Gastrointestinal; 3=Respiratorio; 4= Piel (Inflamación, golpes); 5=Renal-uroológico; 6= Neurológico; 7= Anti-inflamatorio; 8=Fiebre; 9= Muscular; 10= Reproductivo
 ♦ Use: 1= Pain relief (joints, head, throat); 2=Gastrointestinal; 3=Respiratory; 4= Skin (Inflammation, bruises); 5=Renal-urological; 6= Neurological; 7= Anti-inflammatory; 8=Fever; 9= Muscular; 10= Reproductive.

chamomilla L. (78%), *Aloysia citriodora* Paláu (58%), *Plantago major* L. (56%), y *Origanum vulgare* L. (56%). Solo *A. citriodora* es nativa de la región.

Manzanilla (*Matricaria chamomilla*, Asteraceae)

Los resultados obtenidos se refieren al uso de la planta completa para el tratamiento de problemas gastrointestinales, respiratorios, dolores (articulaciones, cabeza, garganta), problemas de la piel (inflamaciones y golpes) y como antiinflamatorio en general. Es una especie medicinal muy usada en la medicina tradicional para tratamientos múltiples (Singh *et al.*, 2011). De la Motte *et al.* (1997) y Mehmood *et al.* (2015) confirmaron el uso de la manzanilla como antidiarreico y antiespasmódico. Además, tiene efectos positivos en la prevención de la hiperglucemia y las complicaciones diabéticas (Kato *et al.*, 2008). La manzanilla también posee propiedades antioxidantes, por lo que puede aplicarse en el tratamiento de los trastornos causados por el estrés oxidativo (Kolodziejczyk-Czepas *et al.*, 2015).

Cedrón (*Aloysia citriodora*, Verbenaceae)

Las hojas se usan para el tratamiento de problemas gastrointestinales, respiratorios, problemas de la piel (inflamaciones y golpes) y como antiinflamatorio en general. En la medicina tradicional sudamericana se utiliza como digestivo, cardiotónico y sedativo suave (Dellacassa y Bandoni, 2003). Las hojas y los tallos son ricos en aceite esencial con propiedades farmacológicas y organolépticas (Lira *et al.*, 2013) y tiene actividad antiangiogénica (Zihlif *et al.*, 2012). El extracto de sus hojas se recomienda como un suplemento dietético por sus propiedades antioxidantes con buenos efectos contra el estrés oxidativo (Malekirad *et al.*, 2011; Ricco *et al.*, 2011).

Llantén (*Plantago major*, Plantaginaceae)

Las hojas se usan para tratar enfermedades gastrointestinales, neurológicas, renal-urológicas, respiratorias, dolores (articulaciones, cabeza, garganta), problemas de la piel (inflamación, golpes) y antiinflamatorio en general. Es una de las especies de mayor uso en el área de estudio para siete enfermedades diferentes. Contiene diferentes compuestos fenólicos (derivados del ácido cafeico), flavonoides; alcaloides,

have a TSU value above 50%, *Matricaria chamomilla* L. (78%), *Aloysia citriodora* Paláu (58%), *Plantago major* L. (56%), and *Origanum vulgare* L. (56%). Only *A. citriodora* is native to the region.

Chamomile (*Matricaria chamomilla*, Asteraceae)

Results obtained refer to the use of the whole plant for the treatment of gastrointestinal and respiratory problems, different types of pain or injuries (joints, headache, sore throat), skin problems (inflammation and bruises) and in general, as an anti-inflammatory. Chamomile is a widely used medicinal species in traditional medicine for multiple treatments (Singh *et al.*, 2011). De la Motte *et al.* (1997) and Mehmood *et al.* (2015) confirmed chamomile use as an antidiarrheal and antispasmodic. In addition, it has positive effects on preventing hyperglycemia and diabetic complications (Kato *et al.*, 2008). Chamomile also has antioxidant properties and can therefore be used in the treatment of disorders caused by oxidative stress (Kolodziejczyk-Czepas *et al.*, 2015).

Lemon verbena (*Aloysia citriodora*, Verbenaceae)

The leaves of this plant are used to treat gastrointestinal, respiratory and skin problems (inflammation and bruises) and in general, as an anti-inflammatory. In traditional South American medicine, it is used as a digestive, cardiotonic and a mild sedative (Dellacassa and Bandoni, 2003). Its leaves and stems are rich in essential oils, with pharmacological and organoleptic properties (Lira *et al.*, 2013), and it also has antiangiogenic activity (Zihlif *et al.*, 2012). The extract of its leaves is recommended as a dietary supplement due to its antioxidant properties, with favorable effects against oxidative stress (Malekirad *et al.*, 2011; Ricco *et al.*, 2011).

Broadleaf plantain (*Plantago major*, Plantaginaceae)

Broadleaf plantain leaves are used in the treatment of gastrointestinal, neurological, renal and urological, and respiratory diseases, as well as several types of pain (joints, headaches, sore throat), skin problems (inflammation, bruises) and in general, as an anti-inflammatory. It is one of the most widely used

terpenoides, vitamina C, antioxidantes, agentes anti-inflamatorios. También se utiliza para el tratamiento del hipercolesterolemia y para reducir la glucosa en sangre (Haddadian *et al.*, 2014). Tiene capacidad inmunomodulante y se puede usar para combatir el cáncer y las infecciones del organismo (Ozaslan *et al.*, 2009; Akram *et al.*, 2014). Los extractos de las hojas tienen actividad antimicrobiana (Stanisavljevic *et al.*, 2008), hematopoyética (Velasco-Ledezma *et al.*, 2006) y antileucémicas, anticarcinomas y antivirales (Chiang *et al.*, 2003).

Orégano (*Origanum vulgare*, Lamiaceae)

La planta completa se usa para tratar enfermedades de tipo gastrointestinal, neurológico y dolores (articulaciones, cabeza, garganta) y es importante contra el estrés oxidativo en la patogenia del cáncer pulmonar. También se usa como un suplemento para reducir el daño pulmonar en pacientes sometidos a quimioterapia (Shokrzadeh *et al.*, 2014). El orégano tiene una actividad antibacteriana fuerte y una actividad antifúngica moderada (Licina *et al.*, 2013). El aceite esencial del orégano tiene actividad moduladora, principalmente en asociación con antibióticos (Sousa *et al.*, 2013). Además, contiene vitaminas, flavonoides y extractos de ácidos grasos con actividad antioxidante y antimicrobiana (Kursat *et al.*, 2011).

Formas de uso de las plantas en medicina tradicional

Las partes de la planta más utilizadas son las hojas (43%) y flores (21%) (Figura 2). Las hojas tienen uso común en el tratamiento de terapias en la medicina tradicional (Angulo *et al.*, 2012; Salinitro *et al.*, 2017).

La bibliografía científica confirma el efecto de los componentes activos de las plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional de los cantones Antonio Ante, Ibarra y Otavalo de la provincia Imbabura de Ecuador. Pero, es necesario complementar el uso de la medicina tradicional con los conocimientos científicos, porque algunas especies medicinales pueden tener efectos secundarios (Haddadian *et al.*, 2014).

Los habitantes de la zona de estudio recolectan (55.4%), cultivan (54.6%) y compran (38.5%) las plantas medicinales para los tratamientos básicos de

species in the study area for seven different diseases. It contains different phenolic compounds (derivatives of caffeic acid), flavonoids, alkaloids, terpenoids, vitamin C, antioxidants, anti-inflammatory agents. It is also used to treat hypercholesterolemia and to reduce glucose in the bloodstream (Haddadian *et al.*, 2014). It has immunomodulating abilities and can be used to fight cancer and infections in the organism (Ozaslan *et al.*, 2009; Akram *et al.*, 2014). The extracts of its leaves have antimicrobial (Stanisavljevic *et al.*, 2008), hematopoietic (Velasco-Ledezma *et al.*, 2006) and antileukemic, anticarcinogenic, and antiviral activities (Chiang *et al.*, 2003).

Oregano (*Origanum vulgare*, Lamiaceae)

The whole plant is used to treat gastrointestinal and neurological diseases, and to relief of different types of pain (joints, headaches, sore throat); it is an important agent against oxidative stress in the pathogeny of lung cancer. It is also used as a supplement to reduce damage to the lungs in patients who undergo chemotherapy (Shokrzadeh *et al.*, 2014). Oregano (or wild marjoram) has strong antibacterial activity and a moderate antifungal activity (Licina *et al.*, 2013). Its essential oil has a modulating activity, mainly in relation with antibiotics (Sousa *et al.*, 2013). In addition, it contains vitamins, flavonoids and extracts of fatty acids with antioxidant and antimicrobial activity (Kursat *et al.*, 2011).

Forms of plant use in traditional medicine

The most widely used parts of the plant are leaves (43%) and flowers (21%) (Figure 2). Leaves are the most commonly used in therapy treatments within traditional medicine (Angulo *et al.*, 2012; Salinitro *et al.*, 2017).

Scientific bibliography confirms effects of the active components of the medicinal plants used in the traditional medicine of the districts Antonio Ante, Ibarra and Otavalo, Imbabura Province, Ecuador. However, it is necessary to supplement the use of traditional medicine with scientific knowledge, since some medicinal plants may have several side-effects (Haddadian *et al.*, 2014).

The inhabitants of the area gather (55.4%), plant (54.6%) and buy (38.5%) medicinal plants for their basic therapy treatments. Gathering leaves preserves

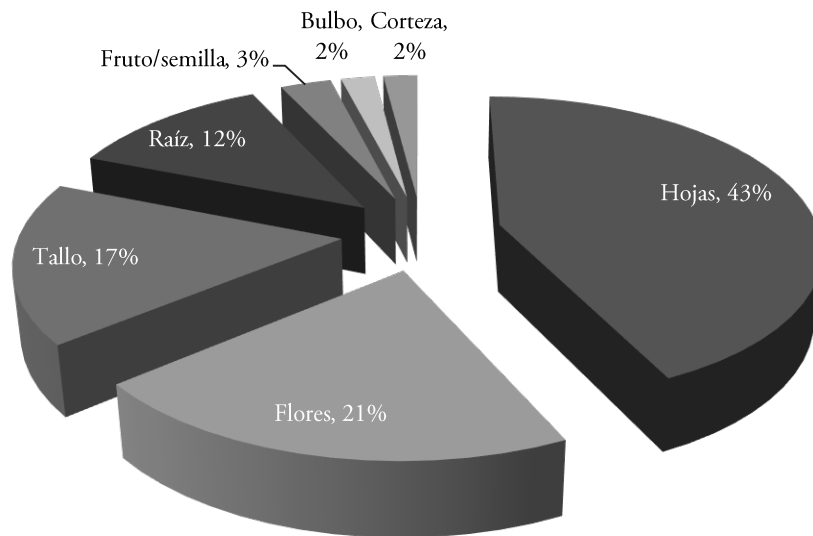


Figura 2. Partes de la planta (%) usadas para el alivio de síntomas diversos en medicina tradicional en Ecuador.
Figure 2. Parts of the plant (%) used to treat diverse symptoms in traditional medicine in Ecuador.

terapia. La recolección de hojas preserva la integridad de la planta, a diferencia de la excavación de raíces y descortezación, que tienen efectos perjudiciales sobre la planta y por lo general conducen a su muerte prematura (Salinitro *et al.*, 2017).

Con respecto a los padecimientos, las enfermedades citadas por los informantes se dividieron en 10 grupos (Figura 3). La cantidad de enfermedades tratadas con los conocimientos locales refleja la importancia de las plantas medicinales en la medicina tradicional. Las especies reportadas se usan principalmente para tratar diferentes tipos de dolor de articulaciones, cabeza, garganta (78%), enfermedades gastrointestinales (71%) y de carácter respiratorio (53%) (Figura 3; Cuadro 1).

the integrity of the plant, unlike digging for roots and decortication, which have harmful effects on the plant and generally lead to its premature death (Salinitro *et al.*, 2017).

Regarding treated diseases, those cited by the informants were divided into 10 groups (Figure 3). The amount of diseases which are treated using local knowledge shows the importance of medicinal plants in traditional medicine. Those species reported are used mainly to treat joint pain, headaches and sore throat (78%), gastrointestinal (71%) and respiratory diseases (53%) (Figure 3; Table 1).

The most widely used species, related to the number of treatments, are *Plantago major* L. and *Solanum nigrum* L. with seven uses, and *Cymbopogon*

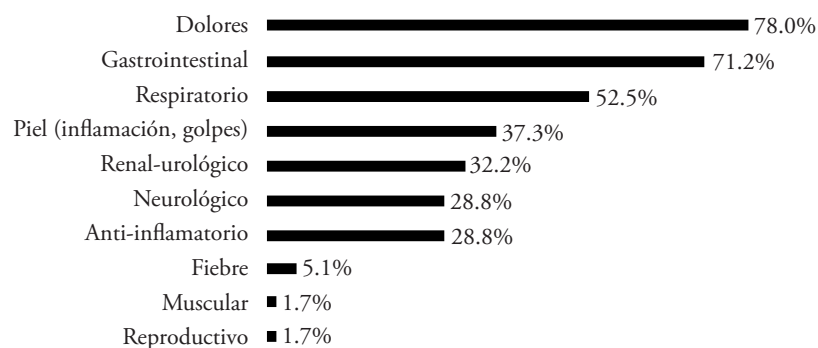


Figura 3. Tipos de uso (%) de plantas medicinales en la medicina tradicional en Ecuador.
Figure 3. Types of use (%) of medicinal plants in traditional medicine in Ecuador.

Las especies de mayor uso, en relación con el número de tratamientos, son *Plantago major* L. y *Solanum nigrum* L. con 7 usos, y *Cymbopogon citratus* Stapf., *Equisetum giganteum* L., *Malva sylvestris* L., y *Zea mays* L. con seis usos (Cuadro 1). El 75% de los informantes hace uso individual de las plantas, mientras que el 25% las usan mezclas o compuestos de dos o más plantas.

La forma más común de preparación de las plantas medicinales para su uso es en infusión (60%) (Figura 4). Nuestros datos son similares a los de estudios etnobotánicos realizados en Bolivia (Cussy-Poma *et al.*, 2017), Colombia (Cadena-González *et al.*, 2013) y Perú (Monigatti *et al.*, 2013). La infusión facilita una asimilación más rápida de las propiedades medicinales de las plantas usadas (Angulo *et al.*, 2012).

Los conocimientos sobre el uso de las plantas medicinales se transmiten de una generación a otra generación por vía oral. El 69.5% de los informantes adquirió los conocimientos sobre el manejo y uso de las plantas medicinales, de sus padres; el 39.8% de sus abuelos y el 1.7% de los “*yachaks*” (el que sabe – el que tiene mejor conocimiento sobre las plantas medicinales). Según la cantidad de plantas medicinales que conocen y utilizan, los informantes se dividen en tres grupos: los que conocen hasta 5 especies (50%), hasta 10 especies (33.4%) y más de 10 especies medicinales (16.6%).

Los informantes se agruparon en intervalos según la edad: ≤ 20 años (4.2%), 21-50 años (65.1%) y ≥ 51 años (14%). Los entrevistados entre 21 y 50 años tienen mayor conocimiento referente al número

citratus Stapf., *Equisetum giganteum* L., *Malva sylvestris* L., and *Zea mays* L. with six uses (Table 1). Seventy five percent of all informants use the plants individually, whereas 25% use them as mixtures or combinations from two or more plants.

The most common way to prepare medicinal plants is as infusions (60%) (Figure 4). Our data are similar to those from ethnobotanical studies carried out in Bolivia (Cussy-Poma *et al.*, 2017), Colombia (Cadena-González *et al.*, 2013) and Peru (Monigatti *et al.*, 2013). Infusions help to assimilate faster the properties of those medicinal plants used (Angulo *et al.*, 2012).

Knowledge on the use of medicinal plants is transmitted orally from one generation to the next. Out of the total of survey informants, 69.5% acquired knowledge on the use and handling of medicinal plants from their parents; el 39.8% from their grandparents, and 1.7% from “*yachaks*” (“the one who knows” – a person in the community with the best knowledge on medicinal plants). Depending on the amount of medicinal plants they know and use, informants are divided into three groups: those who know up to 5 species (50%), up to 10 species (33.4%) and more than 10 medicinal species (16.6%).

Informants were grouped in intervals according to their ages: aged ≤ 20 (4.2%), aged 21-50 (65.1%) and ≥ 51 (14%). Interviewees aged 21 to 50 have the best knowledge on the number of species (more than 10 species). In the age group of informants between 18 and 21, 71% know up to 10 medicinal species.

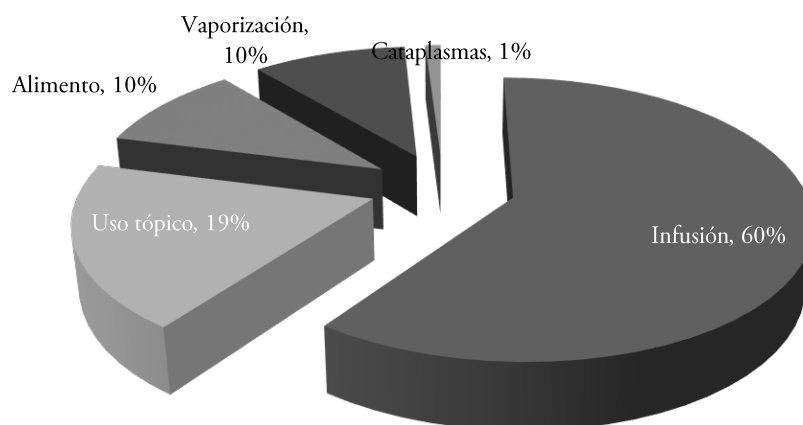


Figura 4. Forma de preparación (%) para el uso de plantas medicinales en la medicina tradicional en Ecuador.

Figure 4. Forms of preparation (%) for the use of medicinal plants in traditional medicine in Ecuador.

de especies (más de 10 especies). El 71% de los informantes entre 18 y 20 años conoce hasta 10 especies medicinales, resultados que difieren de los de Cussy-Poma *et al.* (2017), quienes mencionan que las generaciones recientes tienen poco conocimiento sobre el uso de las plantas medicinales.

En cuanto a la preferencia por el tipo de medicina, los pobladores de la zona de estudio prefieren la medicina tradicional (49%) ante la medicina formal (38%) y el 13% prefiere ambos tipos de medicina, para la atención primaria de salud. La práctica de la medicina tradicional en esta región de Ecuador no debería marginarse por parte de los sistemas de salud formales; sino se debería incorporar y valorar para asegurar los mejores beneficios de salud para las comunidades (Zank y Hanazaki, 2017).

CONCLUSIONES

Los pobladores de los cantones Antonio Ante, Ibarra y Otavalo en Ecuador practican la medicina tradicional, usan una diversidad alta de especies medicinales para el tratamiento de sus enfermedades, recolectan la mayor parte de esas plantas y tienen un buen conocimiento de su efecto.

La parte más usada de la planta son las hojas en infusión para el tratamiento del dolor de cabeza, articulaciones, problemas gastrointestinales y respiratorios. El conocimiento del uso de las plantas medicinales se transmite de generación en generación y las generaciones recientes aún tienen un conocimiento adecuado.

Las especies medicinales con mayor aceptación cultural, de acuerdo con el nivel de uso significativo Tramil (UST), son *Matricaria chamomilla* L., *Aloysia citriodora* Paláu, *Plantago major* L. y *Origanum vulgare* L. y sólo *A. citriodora* es nativa de la región.

AGRADECIMIENTOS

A SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación) de Ecuador, Proyecto N-01246, UTN, Ibarra, Ecuador. Un agradecimiento particular a los informantes de los cantones Antonio Antes, Ibarra y Otavalo. Y al Proyecto IGA FTA N-20175009.

These results differ from those by Cussy-Poma *et al.* (2017), who mentioned that recent generations have little knowledge on the use of medicinal plants.

Regarding the preference for a type of medication, the inhabitants of the study area prefer traditional medicine (49%) over formal medicine (38%) and 13% prefers both types for primary health care. The practice of traditional medicine in this area of Ecuador should not be marginalized by the formal healthcare systems; instead, it should be incorporated and appreciated to ensure the best health benefits for communities (Zank and Hanazaki, 2017).

CONCLUSIONS

Inhabitants of the districts Antonio Ante, Ibarra and Otavalo in Ecuador practice traditional medicine, use a large diversity of medicinal species to treat their diseases, gather most of those plants, and have a good knowledge on their effects.

The most widely used part of the plant are the leaves, used in infusions to treat headaches, joint pain, and gastrointestinal and respiratory problems. The knowledge on the use of medicinal plants is transmitted from one generation to the next by speech, and recent generations still have an adequate knowledge on the subject.

Medicinal species with the highest cultural acceptance, according to the Tramil significant use (TSU), are *Matricaria chamomilla* L., *Aloysia citriodora* Paláu, *Plantago major* L. and *Origanum vulgare* L., and only *A. citriodora* is native to the region.

—End of the English version—

-----*-----

LITERATURA CITADA

Akram, M., A. Hamid, A. Khalil, A. Ghaffar, N. Tayyaba, A. Saeed, M. Ali, and A. Naveed. 2014. Review on medicinal uses, pharmacological, phytochemistry and immunomodulatory activity of plant. *Int. J. Immunopathol. Pharmacol.* 27: 313–319.

- Angulo C., A. F., R. A. Rosero R., y M. S. González I. 2012. Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Rev. Univ. Salud.* 14: 168-185.
- Ansaloni R., I. Wilches, F. León, A. Orellana, E. Peñaherrera, V. Tobar, y P. De Witte. 2010. Estudio preliminar sobre plantas medicinales utilizadas en algunas comunidades de las provincias de Azuay, Cañar y Loja, para afecciones del aparato gastrointestinal. *Rev. Tecnológica ESPOL – RTE,* 23: 89–97.
- Ballesteros, J. L., F. Bracco, M. Cerna, P. V. Finzi, and G. Vidari. 2016. Ethnobotanical research at the Kutukú scientific station Morona-Santiago, Ecuador. *BioMed Res Int.* Article ID 9105746, 18 p.
- Cadena- González, A. L., M. Sorensen, and I. Theilade. 2013. Use and valuation of native and introduced medicinal plant species in Campo Hermoso and Zetaquirá, Boyaca, Colombia. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 9: 23.
- Cerón M., C. E. 2006. Plantas medicinales de los Andes ecuatorianos. *Botánica Económica de los Andes Centrales.* In: Mraes, R. M., L. B. Ollgaard, F. P. Kvist, F. Borchsenius, y H. Balslev (eds). *Botánica Económica de los Andes Centrales.* Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. pp: 285-293.
- Chiang, L.-C., W. Chiang, M.-Y. Chang, and C.-C. Lin. 2003. In vitro cytotoxic, antiviral and immunomodulatory effects of *Plantago major* and *Plantago asiatica*. *AJCM's* 31: 225–234.
- Cussy-Poma, V., E. Fernández, J. Rondevaldova, H. Foffová, and D. Russo. 2017. Ethnobotanical inventory of medicinal plants used in the Qampaya District, Bolivia. *B. Latinoam. Caribe PL* 16: 68-77.
- Dellacassa E., y A. Bandoni L. 2003. Hierbaluisa – *Aloysia citriodora* Palau. *Rev. Fitoterapia* 3: 19-25.
- De la Motte, S., S. Bose-O'Reilly, M. Heinisch, and F. Harrison. 1997. Double-blind comparison of an apple pectin-chamomile extract preparation with placebo in children with diarrhoea. *Arzneimittelforschung* 47: 1247-9.
- De la Torre, H., P. Navarrete, M. Muriel, M. J. Macía, y H. Balslev. 2008. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador.* Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus, Ecuador. 947 p.
- Endara, L., S. Soria, y F. Pozo., 2008. *Medicina tradicional andina y plantas curativas: herbario de plantas curativas y nutricionales para vivir dignamente en armonía con la naturaleza.* Ministerio de Salud Pública, Quito, Ecuador. 554 p.
- Haddadian K., K. Haddadian, and M. Zahmatkash. 2014. A review of *Plantago* plant. *Indian J. Tradit. Knowl.* 1.3: 681-685.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2010. Fascículo Provincial Imbabura, INEC, Ecuador. www.inec.gob.ec (Consulta: diciembre 2015).
- Jin, C., S. Yin-Chun, C. Gui-Qin, and W. Wen-Dun. 1999. Ethnobotanical studies on wild edible fruits in southern Yunnan: Folk names, nutritional value and uses. *Econ. Bot.* 53: 2-14.
- Kato, A., Y. Minoshima, J. Yamamoto, I. Adachi, A. A. Watson, and R. J. Nash. 2008. Protective effects of dietary chamomile tea on diabetic complications. *J. Agric. Food Chem.* 56: 8206-11.
- Kolodziejczyk-Czepas, J., M. Bijak, J. Saluk, M. B. Ponczek, H. M. Zbikowska, P. Nowak, M. Tsirigotis-Maniecka, and I. Pawlaczyk. 2015. Radical scavenging and antioxidant effects of *Matricaria chamomilla* polyphenolic-polysaccharide conjugates. *Int. J. Biol. Macromol.* 72: 1152-58.
- Kursat M, I. Emre, O. Yilmaz, and P. Erecevit. 2011. Antioxidant and antimicrobial activity in the seeds of *Origanum vulgare* L. subsp *gracile* (C. Koch) letswaart and *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Letswaart from Turkey. *International J. Fats Oils* 62: 410-417.
- Lagos-López, M., 2007. Estudio etnobotánico de especies vegetales con propiedades medicinales en seis Municipios de Boyacá, Colombia. *Actual Biol.* 29: 87-96.
- Licina B. Z., O. D. Stefanovic, S. M. Vasic, I. D. Radojevic, and M. S. Dekic. 2013. Biological activities of the extracts from wild growing *Origanum vulgare* L. *Food Control* 33: 498-504.
- Lira, P. D., C. M. van Baren, S. Lopez, A. Molina, C. Heit, C. Viturro, M. P. de Lampasona, C. A. Catalan, and A. Bandoni. 2013. Northwestern Argentina: A center of genetic diversity of lemon Verbena (*Aloysia citriodora* Palau, *Verbenaceae*). *Chemistry Biodiversity.* 10: 251-261.
- Malekirad, A. A., N. Hosseini, M. Baryrami, T. Hashemi, K. Rahzani, and M. Abdollahi. 2011. Benefit of lemon verbena in healthy subjects; targeting diseases associated with oxidative stress. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 6: 953-957.
- Monigatti, M., R. W. Bussmann, and C. S. Weckerle. 2013. Medicinal plant use in two Andean communities located at different altitudes in the Bolívar Province, Peru. *J. Ethnopharmacol.* 145:450–464.
- Mehmood, M. H., S. Munir, U. A. Khalid, M. Asrar, and A. H. Gilani. 2015. Antidiarrhoeal, antisecretory and antispasmodic activities of *Matricaria chamomilla* are mediated predominantly through K⁺-channels activation. *BMC Complement. and Altern. Med.* 15: 75.
- Moravec, I., E. Fernández, M. Vlkova, and L. Milella. 2014. Ethnobotany of medicinal plants of northern Ethiopia. *B. Latinoam. Caribe PL* 13: 126-134.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2013. *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023.* Ginebra, Suiza. 75 p.
- Ozaslan, M., I. D. Karagoz, I. H. Kilic, B. Cengiz, M. E. Kalender, M. E. Guldur, A. Karagoz, and M. E. Zumrutdal. 2009. Effect of *Plantago major* sap on Ehrlich ascites tumours in mice. *Afr. J. Biotechnol.* 8: 955-959.
- Pérez M., M., M. L. Sueiro O., M. L. Boffill C., F. Moróm R., E. Marrero F., M. Rodríguez R., R. O. Méndez O., and D. González M. 2011. Ethnobotany study of the most used diuretic plants in Province Villa Clara, Cuba. *B. Latinoam. Caribe PL.* 10: 46-55.
- Ricco, R. A., M.L. Wägnar, y A. A. Gurni. 2011. Dinámica de polifenoles de “Cedrón” (*Aloysia citrodora* Palau-*Verbenaceae*) en relación al desarrollo foliar. *B. Latinoam. Caribe Plantas Med. y Arom.* 10: 67-74.
- Salinitro, M., R. Vicentini, C. Bonomi, and A. Tassoni. 2017. Traditional knowledge on wild and cultivated plants in the Kilombero Valley (Morogoro Region, Tanzania). *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 13:17.
- Shokrzadeh, M., A. Ahmadi, A. Chabra, F. Naghshvar, F. Salehi, E. Habibi, and H. Haghi-Aminjan. 2014. An ethanol extract of *Origanum vulgare* attenuates cyclophosphamide-induced pulmonary injury and oxidative lung damage in

- mice. *Pharm. Biol.* 52:1229-36.
- Singh, O., Z. Khanam, N. Misra, and M. K. Srivastava. 2011. Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacogn. Rev.* 5: 82-95.
- Sousa, I. J. B., E. F. F. Matias, I. R. A. Menezes, and H. D. M. Coutinho. 2013. Modulation of the antibiotic activity by the essential oils of *Origanum vulgare* and *Coriandrum sativum*. *Int. J. Food Sci. Nutr. Research* 52:191-194.
- Stanisavljevic, I.T., S.S. Stojicevic, D. T. Velickovic, M. L. Lazic, and V. B. Veljkovic. 2008. Screening the antioxidant and antimicrobial properties of the extracts from plantain (*Plantago major* L.) leaves. *Sep. Sci. Technol.* 43: 3652-62.
- Toscano G., J. Y. 2006. Traditional use of medicinal plants in the sidewalk San Isidro, Municipality of San Jose de PareBoyacá: A preliminary study using quantitative technical. *Acta Biol. Colomb.* 11: 137-146.
- Vandebroek, I., E. Thomas, S. Sanca, P. Van Damme, L. Van, and N. De Kimpe. 2008. Comparison of health conditions treated with traditional and biomedical health care in a Quechua community in rural Bolivia. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 4:1.
- Velasco-Ledezma, R., R. Tapia-Aguilar, R. Roman-Ramos, E. Vega-Avila, and M. S. Perez-Gutierrez. 2006. Effect of *Plantago major* on cell proliferation *in vitro*. *J. Ethnopharmacol.* 103: 36-42.
- Zank, S., and N. Hanazaki. 2017. The coexistence of traditional medicine and biomedicine: A study with local health experts in two Brazilian regions. *PLoS ONE* 12: e0174731.
- Zihlif, M., F. Afifi, R. Muhtaseb, S. Al-Khatib, I. Abaza, and R. Naffa. 2012. Screening the antiangiogenic activity of medicinal plants grown and sold in Jordan. *Planta Med.* 78: 297-301.