

NOTA CORTA

Riqueza y distribución espacial-altitudinal de los líquenes de páramo del patrimonio biológico del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO)

Richness and spatial-altitudinal distribution of paramo lichens of the biological heritage of the National Herbarium of Ecuador (QCNE), National Institute of Biodiversity (INABIO)

Justine Villalba-Alemán ^{1*}, Rosa del Carmen Batallas-Molina ²

- Recibido: 07/Abr/2021
- Aceptado: 14/Feb/2023
- Publicación en línea: 26/Jul/2023

Citación: Villalba-Alemán J, Batallas-Molina R. 2024. Riqueza y distribución espacial-altitudinal de los líquenes de páramo del patrimonio biológico del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO). *Caldasia* 46(1):210-216. doi: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v46n1.94149>

RESUMEN

Los líquenes son componentes importantes de los ecosistemas altoandinos; sin embargo, sus comunidades han sido poco investigadas. El objetivo del estudio es dar a conocer la riqueza líquénica y su distribución en los páramos del Ecuador, con referencia a la colección del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), por lo que se analizaron los registros históricos por provincias y rango altitudinal. Se registraron 54 especies y los géneros más representativos son *Usnea* y *Cladonia*. Las provincias con más especies son Azuay y Carchi y, el rango altitudinal mejor representado es entre 3521-3727 m. alt. Este reporte que considera el patrimonio histórico, motiva a ampliar la información de los estudios líquénicos en Ecuador, cuyos especímenes reposan en colecciones científicas.

Palabras clave: altitud, Andes, colecciones de historia natural, hongos líquenizados,

¹ Estación Científica Charles Darwin, Fundación Charles Darwin, Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. justine.villalba@fcdarwin.org.ec

² Herbario Nacional del Ecuador, Instituto Nacional de Biodiversidad Ecuador. Avenida Río Coca E6-115 e Isla Fernandina, sector Jipijapa, Quito- Ecuador. rosa.batallas@biodiversidad.gob.ec

* Autor para correspondencia.



ABSTRACT

Lichens are important components in high Andean ecosystems; however, their communities have been poorly investigated. The objective of the study is to make known the lichen richness and its distribution in the paramos of Ecuador, taking as reference the collection of the National Herbarium of Ecuador (QCNE), therefore historical records of lichens by provinces and altitudinal range were analyzed. 54 species were recorded and the most representative genera are *Usnea* and *Cladonia*. The provinces with more species are Azuay and Carchi, and the best-represented altitudinal range is between 3521-3727 m. alt. This report that considers historical heritage, motivates to expand the information of the lichen studies in Ecuador, whose specimens rest in scientific collections.

Keywords: altitude, Andes, natural history collections, lichenized fungi.

INTRODUCCIÓN

Los líquenes conforman un grupo diverso, constituyen una asociación simbiótica hongo-alga, y presentan caracteres excepcionales para enfrentar los factores ambientales, mismos que les han permitido adaptarse a las condiciones extremas del páramo en la cordillera de los Andes, entre los 3000 y 4500 metros de altura (Sipman 2002, Hernández 2010, Moncada y Lücking 2011). En el Ecuador, el páramo cubre alrededor del 6 % del territorio, siendo, el país con mayor área de este ecosistema con respecto a su superficie total (Mena y Hofstede 2006); sin embargo, las comunidades de líquenes son poco estudiadas, sobresaliendo los trabajos de Paredes (2006), Cevallos (2012), Oña-Rocha *et al.* (2017), González *et al.* (2017) y González *et al.* (2019).

En este contexto, los repositorios científicos son clave para analizar la diversidad, ya que conservan especímenes históricos que son materiales de referencia para investigación (Valdebenito *et al.* 2015). El Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) es el principal repositorio botánico del país, contiene 266 000 especímenes, entre plantas vasculares, no vasculares, hongos y líquenes (Symbiota INABIO 2023). Desde 2014, el INABIO, instituto público de investigación, es custodio de más de 6200 especímenes de hongos, incluidos 1800 líquenes (Batallas-Molina *et al.* 2021). Esta colección conserva el registro histórico en varias localidades de páramo y, por la importancia de su información, el objetivo del presente estudio fue analizar la riqueza de líquenes de páramo y distribución espacial-altitudinal de los especímenes preservados por QCNE.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende siete provincias con páramos del territorio ecuatoriano (Fig. 1). Las formaciones vegetales incluyen: rosetal y herbazal del Páramo (frailejones), bosque siempreverde montano del Páramo y bosque siempreverde montano alto del Norte de las Cordilleras Occidental y Oriental de los Andes; ubicados entre 3400 a 3900 m. alt al norte y centro del país, mientras que, en los páramos del sur, desde Loja hasta el valle de Girón-Paute en Azuay, a partir de los 2800 m. alt. (Estrella *et al.* 2005, MAE 2015).

Esta investigación incorpora la información sistematizada y actualizada de la base de datos de líquenes del INABIO, con el registro histórico de 1992 a 2014. La riqueza líquénica se reporta como el número de especies, por provincia y por rango altitudinal. Adicionalmente, se adjunta el listado de especies con los números de catalogación QCNE y su distribución (Apéndice 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 54 especies, 21 géneros, once familias y siete órdenes de ascolíquenes y basidiolíquenes; aproximadamente el 28 % de las especies que González *et al.* (2017) reconocen para los páramos de Ecuador. Los géneros con mayor representación en número de especies son *Usnea* (17 especies) y *Cladonia* (16 especies), géneros con mayor riqueza en las zonas de páramo (Ferraro y Ahti 1987; Truong *et al.* 2011). *Usnea* aprovecha los hábitats fríos-húmedos y las rutas de migración que provee la cordillera; su alta diversidad

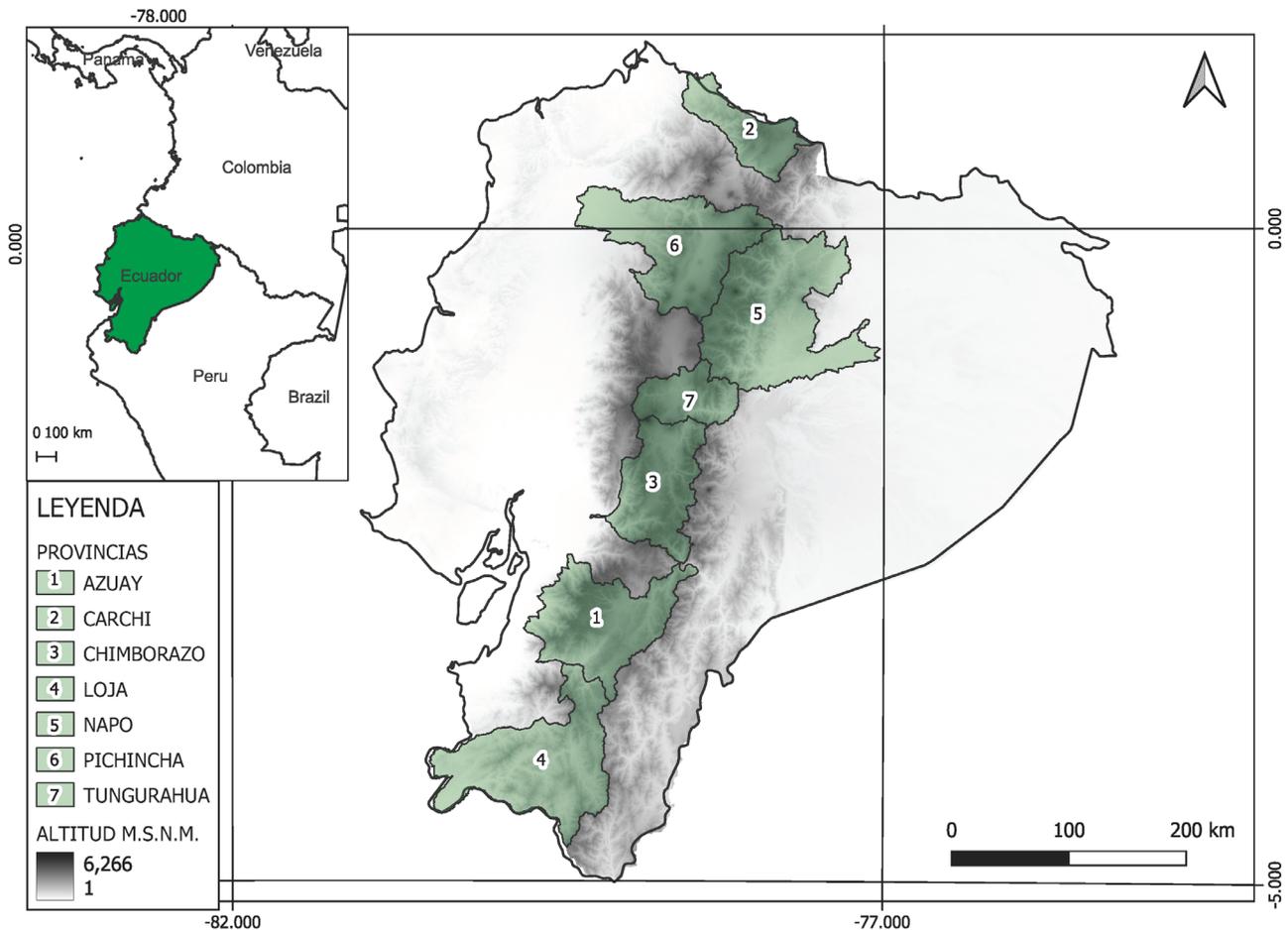


Figura 1. Mapa de las provincias del Ecuador con especímenes líquenicos de páramo depositados en QCNE.

se debe, en parte, a que prefieren lugares poco intervenidos y, también, a su plasticidad fenotípica y adaptaciones a condiciones extremas (Medina-Merchán 2006, Truong y Clerc 2016); de esta manera se explica que se encuentran especies diferentes al norte y al sur del país. Por otra parte, los demás géneros tienen una menor representatividad en número de especies, que oscila entre dos y una.

En cuanto al análisis por provincia, Carchi (al norte del país) y Azuay (al sur), registran la mayor riqueza, 26 y 25 especies respectivamente (88 % del total), con sólo tres especies en común; por el contrario, Chimborazo es la provincia menos representada, con una sola especie (Fig. 2a). En Carchi, Paredes (2006) registró 23 especies, 85 % de las registradas en el QCNE para la provincia. Para Azuay y Loja, González *et al.* (2017) hallaron 28 especies, con las del repositorio, se reporta un total de 48 especies para las dos provincias sureñas. Para Napo, la localidad más estudiada: Papallacta, sólo existen cinco especies de las 16

reportadas por Oña-Rocha *et al.* (2017), evidenciando la falta de muestreo en esta y otras provincias, por lo que son zonas prioritarias de investigación.

Con respecto a la altitud, el rango entre 3728-3934 m alt. reporta el mayor número de especies (26), equivalente al 48 % del total, seguido por el rango inferior, 3521-3727 m. alt., que presenta el 43 % de especies (23) (Fig. 2b). Varela y Ron (2018) mencionan que la altitud condiciona la temperatura y, por tanto, la distribución de la biota; de manera que, cada 200 m que se asciende en elevación, desciende 1°C y la formación vegetal cambia. Si bien se registran más especies en los rangos intermedios superiores, el esfuerzo de muestreo a altitudes entre 2900 a 3300 m. alt. y de 3935 m. alt. en adelante es menor, posiblemente por la dificultad de acceso y cercanía al área nival.

En conclusión, este trabajo resume la representatividad de la colección de líquenes de páramo del repositorio micológico-

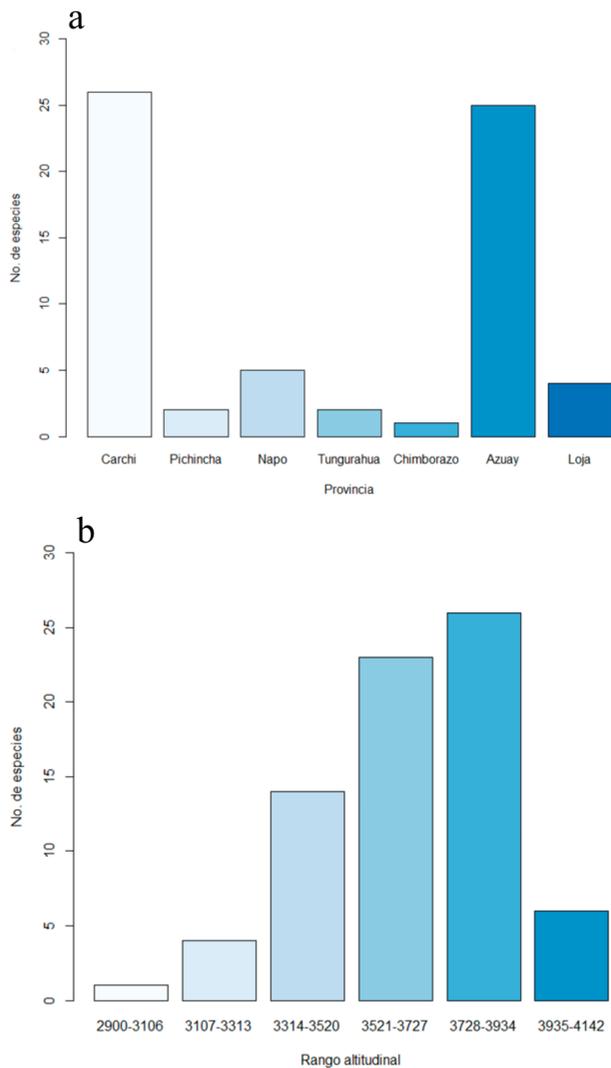


Figura 2. Riqueza de especies líquénicas de páramo del Ecuador por: A) provincia y B) rango altitudinal

gico QCNE del INABIO, y permite visualizar las localidades con vacíos de información, para impulsar proyectos de investigación básica en estos grupos poco estudiados. Este reporte constituye el primer registro sobre el patrimonio histórico líquénico de un repositorio científico público en el Ecuador, cuya información debe construir la base de estudios, que permitan establecer medidas estratégicas para la conservación de ecosistemas amenazados, como los páramos.

PARTICIPACIÓN DE AUTORES

JVA diseño del estudio, elaboración de figuras, análisis de datos; RBM elaboración del listado de especies; JVA y

RBM recopilación de datos, elaboración y aprobación del manuscrito final.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Biodiversidad por la apertura para publicar los datos. A los voluntarios, pasantes y tesisistas de la colección micológica del QCNE, que han colaborado en la digitalización de la información de los especímenes históricos.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

LITERATURA CITADA

- Batallas-Molina R, Moya-Marcalla GF, Navas D. 2021. Listado de la colección de hongos (Ascomycota y Basidiomycota) del Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) del Instituto Nacional de Biodiversidad (INABIO). *ACI* 12(20):38-71. doi: <https://doi.org/10.18272/aci.v12i1.1755>
- Cevallos G. 2012. Checklist de líquenes y hongos liquenícolas de Ecuador Continental. Conservación de la Diversidad Biológica. [Tesis]. [Madrid]: Universidad Rey Juan Carlos.
- Estrella J, Manosalvas R, Mariaca J, Rivadeneira M. 2005. Biodiversidad y Recursos Genéticos: Una guía para su uso y acceso en el Ecuador. Quito: Ecociencia.
- Ferraro L, Ahti T. 1987. Contribución al conocimiento del género *Cladonia* (Cladoniaceae-líquenes de Argentina y regiones limítrofes). *Bonplandia* 6(1):57-69. doi: <https://doi.org/10.30972/bon.611505>
- González Y, Aragón G, Burgaz AR, Prieto M. 2017. Records of terricolous lichens from páramos of southern Ecuador. *Mycotaxon* 132(1):153-175. doi: <https://doi.org/10.5248/132.153>
- González Y, Aragón G, Prieto M. 2019. Nuevos registros de líquenes terrícolas en los páramos ecuatorianos. *Caldasia* 41(2):445-449. doi: <https://doi.org/10.15446/caldasia.v41n2.72040>
- Hernández J. 2010. Líquenes del Herbario Nacional de Venezuela (VEN) y sus muestras tipo. *Acta Bot. Venez.* 33(2):363-376.
- Medina-Merchán M. 2006. Briófitos y líquenes de los páramos de Moyas y Los Pozos de Aquitania, Boyacá – Colombia. *Ciencia en Desarrollo* 2(2):17-28.
- Mena P, Hofstede R. 2006. Los páramos ecuatorianos. En: Moraes M, Ollgaard B, Kvist L, Borchsenius F, Balslev H, editores. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés. p. 91-109.

- [MAE] Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2015. Estadísticas de Patrimonio Natural. Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación de Ecuador continental. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Moncada B, Lücking R. 2011. Lichens of the Colombian Páramo. Rapid Color Guide #344. The Field Museum. [Revisada en: 10 feb 2023]. <http://fieldguides.fieldmuseum.org/guides/guide/344>
- Oña-Rocha T, Bravo A, Velarde E, Ortega S. 2017. Líquenes de Papallacta. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- Paredes T. 2006. Macrolichens of the Ecological Reserve Paramo El Angel and the Guandera Biological Station. *Lyonia* 9(1):67-73.
- Sipman HJM. 2002. The significance of the northern Andes for lichens. *Bot. Rev.* 68(1):88-99. doi: [https://doi.org/10.1663/0006-8101\(2002\)068\[0088:TSOTNA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0006-8101(2002)068[0088:TSOTNA]2.0.CO;2)
- Symbiota INABIO. 2023. National Biodiversity Database. [Revisada en: 10 feb 2023]. <http://bndb.sisbioecuador.bio/bndb/index.php>
- Truong C, Bungartz F, Clerc P. 2011. The lichen genus *Usnea* (Parmeliaceae) in the tropical Andes and the Galápagos: species with a red-orange cortical or subcortical pigmentation. *The Bryologist* 114(3):477-503. doi: <https://doi.org/10.1639/0007-2745-114.3.477>
- Truong C, Clerc P. 2016. New species and new records in the genus *Usnea* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycota) from tropical South America. *The Lichenologist* 48(1):71-93. doi: <https://doi.org/10.1017/S0024282915000419>
- Valdebenito H, Zak V, Riera P, Cisneros-Heredia D. 2015. Herbario de Botánica Económica del Ecuador QUSF: Reseña histórica, desarrollo, representatividad y tipos. *ACI* 7(2):7-12. doi: <https://doi.org/10.18272/aci.v7i2.250>
- Varela L, Ron S. 2018. Geografía y clima del Ecuador. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. [Revisada en: 10 feb 2023]. <https://bioweb.bio/>

Apéndice 1. Lista de especies de líquenes de los páramos del Ecuador depositados en la colección micológica del INABIO

Nombre científico	Números de Catalogación QCNE	Distribución por Provincia	Elevación
<i>Alectoria ochroleuca</i> (Schrank) A. Massal	134947, 134948, 134949, 134950, 134951, 134958, 245249	CAR, AZU	3505-3894 m
<i>Baeomyces rufus</i> (Huds.) Rebent	174559	CAR	3732 m
<i>Bryoria nitidula</i> (Th. Fr.) Brodo & D. Hawksw	245241	AZU	3890 m
<i>Bulbothrix goebelii</i> (Zenker) Hale	174474	CAR	3810 m
<i>Bunodophoron melanocarpum</i> (Sw.) Wedin	18300, 134825, 134865, 134881, 134909, 134844, 134881, 174371, 174444, 174518, 174447	TUN, CAR	3365-3500 m
<i>Cladia aggregata</i> (Sw.) Nyl.	174556, 174622, 174615, 174621, 174597, 174610, 174608	CAR	3732-3900 m
<i>Cladia fuliginosa</i> Filson	245232	AZU	3795 m
<i>Cladina confusa</i> (R. Sant.) Follmann & Ahti	134901	CAR	3620 m
<i>Cladonia aleuropoda</i> Vain.	245228	AZU	3790 m
<i>Cladonia andesita</i> Vain.	134900	CAR	3620 m
<i>Cladonia calycantha</i> Delise ex Nyl.	245231	AZU	3884 m
<i>Cladonia cartilaginea</i> Müll. Arg.	245236	AZU	3795 m
<i>Cladonia chlorophaea</i> (Flörke ex Sommerf.) Spreng.	245240	AZU	3897 m
<i>Cladonia coccifera</i> (L.) Willd.	245239	AZU	3785 m
<i>Cladonia confusa</i> R. Sant.	245233, 245234	AZU	3785-4009 m
<i>Cladonia corniculata</i> Ahti & Kashiw.	245235	AZU	3889 m
<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.	245237	AZU	3788 m
<i>Cladonia granulosa</i> (Vain.) Ahti	245248	AZU	4018 m
<i>Cladonia leprocephala</i> Ahti & S. Stenroos	245247	AZU	3788 m
<i>Cladonia meridensis</i> Ahti & S. Stenroos	245246	AZU	3897 m
<i>Cladonia rappii</i> A. Evans	245244	AZU	3787 m
<i>Cladonia squamosa</i> (Scop.) Hoffm.	245243	AZU	3901 m
<i>Cladonia subradiata</i> (Vain.) Sandst.	245245	AZU	4015 m
<i>Cladonia subsquamosa</i> Kremp.	245227	AZU	4018 m
<i>Coenogonium linkii</i> Ehrenb.	134558	CAR	3450 m
<i>Collema subconveniens</i> Nyl.	134986	CAR	3610 m
<i>Dibaeis globulifera</i> Kalb & Gierl	174566, 174571	CAR	3580-3620 m
<i>Cora glabrata</i> (Spreng.) Fr.	134448, 134670, 134671, 134618, 134618, 174441, 174612, 174614, 174546, 174036	TUN, CAR, NAP	3500-3900 m

(Continúa)

Nombre científico	Números de Catalogación QCNE	Distribución por Provincia	Elevación
<i>Diploschistes diacapsis</i> (Ach.) Lumbsch	174568, 174567	CAR	3580-3620 m
<i>Hypotrachyna vexans</i> (Zahlbr. Ex W. L. Culb. & Culb) Divakar, A. Crespo, Sipman, Elix & Lumbsch	134754	CHI	3600 m
<i>Icmadophila aversa</i> (Nyl.) Rambold & Hertel	174439, 134554	CAR	3450-3533 m
<i>Leptogium corticola</i> (Taylor) Tuck.	24524	AZU	3801 m
<i>Phyllobaeis imbricata</i> (Hook.) Kalb & Gierl	174574, 174599, 174596, 174592, 174558, 174598, 174594, 174570, 174573, 174569	CAR	3610-3732 m
<i>Stereocaulon tomentosum</i> Th. Fr.	134360, 134953, 134959, 134961, 134962	CAR	3585-3620 m
<i>Sticta pallida</i> Hook.	134917	CAR	3440 m
<i>Teloschistes flavicans</i> (Sw.) Norman	134904	CAR	3505 m
<i>Thamnotia vermicularis</i> (Sw.) Schaer.	134840	CAR	4142 m
<i>Usnea brasiliensis</i> (Zahlbr.) Motyka	134691, 245258, 245261	NAP, CAR	3440-3600 m
<i>Usnea cirrosa</i> Motyka	174262, 174578, 174579	CAR	3440-3610 m
<i>Usnea columbiana</i> Motyka ex Räsänen	134676, 134602, 174452, 134649, 245282	NAP, CAR	3600-3645 m
<i>Usnea cornuta</i> Körb.	134605, 134699, 134772, 245300, 245281, 245297, 174580, 174576, 245270	NAP, CAR, PIC	3600-3800 m
<i>Usnea durietzii</i> Motyka	245015, 245016, 245017, 245018, 245019, 245021, 245022	AZU	3410-3670 m
<i>Usnea flavocardia</i> Räsänen	13438, 245025, 245257, 245023	AZU, CAR	3440-3552 m
<i>Usnea glabrata</i> (Ach.) Vain.	174271, 245291, 245256, 245259, 245027, 245028, 245029	AZU, CAR	3304-3917 m
<i>Usnea jamaicensis</i> Ach.	134871, 245031	LOJ, CAR	2900-4094 m
<i>Usnea lesdainii</i> Motyka	244072	AZU	3620 m
<i>Usnea merrillii</i> Motyka	245032	LOJ	3217 m
<i>Usnea parvula</i> Motyka	245057	PIC	3415 m
<i>Usnea praetervisa</i> (Asahina) P. Clerc	245034	AZU	3620 m
<i>Usnea schadenbergiana</i> Göpp. & Stein	245041, 245043	LOJ	3217 m
<i>Usnea silesiaca</i> Motyka	134634, 134566, 245060, 245061, 134885	NAP	3600-3800 m
<i>Usnea sphacelata</i> R. Br.	245044, 245045	AZU	3749-3670 m
<i>Usnea subflammea</i> P. Clerc	245046	LOJ	3217 m
<i>Usnea subscabrosa</i> Nyl. ex Motyka	134862	CAR	3914 m

Provincias: Azuay (AZU), Carchi (CAR), Chimborazo (CHI), Loja (LOJ), Napo (NAP), Pichincha (PIC) y Tungurahua (TUN)