



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

AREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA
TITULO DE BIÓLOGO

“Revisión Taxonómica del género *Stereocaulon* (Schreb.) Hoffm en el Sur del Ecuador”

Trabajo de Artículo Científico.

Autora: Córdova Rivera, Karen Marilyn

Directora: González Rentería, Ximena Yadira, M. Sc.

LOJA – ECUADOR

2017



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2017

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE ARTICULO CIENTÍFICO

M. Sc. Yadira González Rentería
DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de artículo científico, “Revisión Taxonómica del género *Stereocaulon* (Schreb.) Hoffm., en el Sur del Ecuador” realizado por Karen Marilyn Córdova Rivera; ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Junio 2017

f.
González Rentería, Ximena Yadira M. Sc.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Karen Marilyn Córdova Rivera declaro ser el autor (a) del presente trabajo de artículo científico: **“Revisión Taxonómica del género Stereocaulon (Schreb.) Hoffm en el Sur del Ecuador”**, de la titulación de Biología siendo la **M. Sc. Ximena Yadira González Rentería** directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.

Karen Marilyn Córdova Rivera

1104465800

DEDICATORIA

A Dios, por haberme regalado el don de la vida, por darme fuerza en mis momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de mucho aprendizaje, experiencia, felicidad y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi abuela Olivia, mi segunda madre, gracias por los valores y aportes que has realizado en mi vida son simplemente invaluableles.

A mi madre Eliana, por creer en mí, no sé en donde me encontraría de no ser por tus ayudas, tu compañía, y tu amor.

A mis hermanas Emily y Nicole, por estar conmigo y ofrecermme su apoyo.

A mi familia, que estuvieron presentes en todo momento, siempre muy cerca de mi ofreciéndome su apoyo absoluto.

A mis amigos, por una amistad tan pura, verdadera y productiva para mi vida.

Karen

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Técnica Particular de Loja por permitir convertirme en profesional en lo que tanto me apasiona.

A mis profesores quienes hicieron parte de éste proceso de formación que me permite culminar con éxito mi carrera.

A mi directora de tesis, Mgtr. Yadira González, por su valiosa dirección, experiencia, apoyo y amistad, que me permitió aprender más que lo estudiado en el proyecto.

Al Mgtr. Diego Armijos y al Dr. Carlos Iñiguez, por su apoyo y por el material y equipo prestado para la realización de este proyecto.

Al Dr. Angel Benítez por su dirección, consejos y apoyo para la culminación de mi tesis.

A mis compañeros de carrera, quienes me apoyaron directamente en mi formación y en el desarrollo de mi tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

CARATULA	I
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VI
CONTENIDO	VI
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivos de investigación	4
1.1.1. General.....	4
1.1.2. Específicos	4
2. MATERIALES Y MÉTODOS	5
2.1. Área de estudio	5
2.2. Colección de muestras	6
2.3. Análisis morfológico y anatómico.....	7
2.4. Análisis químico.....	8
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	28
ANEXOS.....	33

RESUMEN

Ecuador es un país con alta diversidad de líquenes. El conocimiento sobre la diversidad de estos organismos tiene un vacío sustancial. El género *Stereocaulon* presenta una morfología variable, que dificulta su correcta identificación, por lo que se planteó un estudio taxonómico en el Sur de Ecuador (Azuay, Loja y Zamora Chinchipe). 230 especímenes del género *Stereocaulon* fueron analizados química y morfológicamente. Los metabolitos secundarios fueron analizados a través de la técnica de cromatografía en capa fina. Se determinó 12 especies para la región sur del Ecuador. Dos corresponden a nuevos registros para el país (*Stereocaulon pachycephalum* Vain y *Stereocaulon vesuvianum* var. *nodulosum* (Wallr.) I.M. Lamb.), ocho nuevos registros en Zamora Chinchipe y siete en la provincia de Loja.

Palabras clave: Ecuador, líquenes, taxonomía, TLC.

ABSTRACT

Ecuador is a country with a high diversity of lichens. Knowledge about the diversity of these organisms has a substantial gap. The *Stereocaulon* genus has a variable morphology, which makes it difficult to identify it correctly. In this context, a taxonomic study was proposed in the south of Ecuador (Azua, Loja and Zamora Chinchipe). 230 specimens were analyzed morphologically and chemically. Secondary metabolites were analyzed by the thin layer chromatography technique. Twelve species were determined for the southern region of Ecuador. Two species correspond to new records for the country (*Stereocaulon pachycephalum* Vain y *Stereocaulon vesuvianum* var. *nodulosum* (Wallr.) I.M. Lamb.), eight new records in Zamora Chinchipe province and seven in Loja province.

Key words: Ecuador, lichens, taxonomy, TLC.

1. INTRODUCCIÓN

Stereocaulaceae es una familia de hongos liquenizados del orden Lecanorales, conformada por los géneros *Hertelidea*, *Lepraria*, *Stereocaulon*, *Squamarina* y *Xyleborus* (Nöske & Sipman, 2004; Bungartz et al., 2011). El género *Stereocaulon* se caracteriza por ser cosmopolita, de crecimiento dimórfico, cuyo hábitat por lo general es el suelo, rocas y taludes, rara vez en la madera (Nash, 1996; Rincon & Mateus, 2013).

Stereocaulon consta de 125 especies a nivel mundial, de las cuales 31 especies se encuentran en América del Norte (Goward, 1999) y alrededor de 29 especies en el Neotrópico (Lamb, 1977; Boekhout, 1982; Sipman, 1986, 2002; Weber, 1986; Marcano et al., 1996). Ecuador junto a Colombia son los dos países con mayor número de especies de este género (18 y 19 especies, respectivamente) (Sipman, 1992, Prieto et al. en preparación), seguido de Costa Rica (13 especies), Perú (16 especies), Venezuela (14 especies), Bolivia (6 especies) y finalmente Panamá con dos especies (Sipman, 1992). En las Islas Galápagos se han registrado únicamente tres especies (Bungartz et al., 2011).

Gran parte de los registros de este género en Ecuador continental, corresponden a la zona norte (Mitten, 1851; Leighton, 1866; Müller, 1879; Zahlbruckner, 1905; Arvidsson, 1991; Farkas & Sipman, 1993; Sipman, 1999), mientras que en la región sur, únicamente se han registrado 2 especies (*S. ramulosum* y *S. tomentosum*) (Nöske & Sipman, 2004; Nöske et al., 2007).

En principio, las investigaciones en torno a organismos liquénicos en nuestro país, han orientado sus esfuerzos a la presentación de monografías, enfocadas a ciertas familias, géneros o descripciones de nuevas especies (McCarthy & Palice, 2003; Jorgensen & Arvidsson, 2004; Yáñez-Ayabaca, 2009). Pocas se han orientado a la publicación de checklist (Arvidsson, 1991; Nöske & Sipman, 2004; Nöske et al., 2007) o nuevos registros (González et al. 2017a; Benítez et al. en revisión). Si bien a partir de los últimos años las investigaciones se han encauzado al análisis de temas ecológicos (Benítez et al. 2012, Benítez et al. 2015, González et al. 2017b), aún se ve la necesidad de incrementar los trabajos netamente taxonómicos, que permitan revisar el estado de géneros o especies, para mejorar la identificación intraespecífica e interespecífica. Más aún cuando, géneros como por ejemplo *Stereocaulon* presenta una gran plasticidad en sus estructuras morfológicas y anatómicas, lo que dificulta su identificación taxonómica (Rincón & Mateus, 2013).

Contrariamente, los esfuerzos investigativos relacionados a estos organismos en las Islas Galápagos han sido mayores (Aptroot & Bungartz, 2007; Aptroot & Sparrius, 2008; Bungartz, 2008; Bungartz et al., 2009; Bungartz et al., 2011), los que han permitido ampliar el conocimiento de la diversidad de líquenes en las islas, registrando hasta el momento un aproximado de 700 especies (Bungartz et al., 2011). Este número comparado con las 900 especies reportadas para Ecuador continental, evidencian que aún queda mucho por investigar (Lücking, 1999).

Esto pone de manifiesto la importancia de los estudios taxonómicos relacionados con líquenes. En nuestro país se espera que los registros se incrementen en los siguientes años, debido al aumento de investigaciones en torno a estos organismos, los cuales disponen para su establecimiento de favorables condiciones, particularmente en la región Sur, considerada como de gran interés biológico pese a que sólo representa el 15% del territorio nacional (Castillo et al., 2016). Con base en esta problemática, el presente estudio, pionero en el sur del Ecuador, tiene como objetivo principal aportar al conocimiento de la diversidad de líquenes en Ecuador, así como particularmente al conocimiento del género *Stereocaulon* en esta región.

1.1. Objetivos de investigación

1.1.1. General.

- Realizar la revisión taxonómica del género *Stereocaulon* Hoffmann en el sur de Ecuador.

1.1.2. Específicos

- Colectar especímenes del género *Stereocaulon* Hoffman en la región sur del Ecuador.
- Identificar morfológica y químicamente a los especímenes.
- Definir rango de distribución, hábito y hábitat de las especies.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El área de estudio incluye tres provincias del sur de Ecuador: Azuay, Loja y Zamora Chinchipe. Esta área presenta un rango elevacional entre 1.560 y 3.725 m s.n.m. (Figura 1).



Figura 1. Sitios de muestreo

Parque Nacional El Cajas

El Parque Nacional El Cajas ubicado en el cantón Cuenca, ocupa parte de los territorios de la Cordillera Occidental del Sur de los Andes ecuatorianos, altitudinalmente está enmarcado entre los 3.800 m s.n.m. y los 4.200 m s.n.m. (Jimenez & Rodríguez, 2013). Tiene una temperatura promedio de 8 a 12°C, con precipitaciones que van desde los 1.200 a 2.000 mm anuales (Carpio et al., 2007). En esta área, dominan los páramos húmedos y zonas de pajonal, la vegetación característica está representada por varias herbáceas, entre las que podemos citar a: *Bartsia laticrenata*, *Gentianella longibarbata* y *Senecio chionogeton*. La especie más

importante de ésta zona es la gramínea *Calamagrostis intermedia* (Jimenez & Rodríguez, 2013).

Las muestras fueron colectadas en 3 localidades, en un rango elevacional entre 3.930 y 4.150 m s.n.m. (Tabla 1).

Sector de Cajanuma – Parque Nacional Podocarpus

Se encuentra en la vertiente occidental de la cordillera oriental (Cordillera Real) dentro del Parque Nacional Podocarpus (PNP), al sudeste de los Andes ecuatorianos y al este de la provincia de Loja (Keating, 1999; Villota & Behling, 2014). El paisaje circundante se caracteriza por páramo con pequeños parches de bosque en laderas más bajas y bosque montano, con una temperatura media anual registrada de 11 °C y una tasa de precipitación anual 3.000 mm (Madsen & Ollgaard, 1994; Villota & Behling, 2014). Las especies que caracterizan en esta zona son: *Bejaria aestuans*, *Freziera minima*, *Sticherusrevolutus*, *Loricaria thujoides*, *Disterigma alaternoides* y *Cortaderia bifida*.

Las muestras fueron colectadas en 10 localidades, en un rango de elevación entre 2.630 y 3.330 m s.n.m. (Tabla 1).

Vía Loja - Saraguro

Los especímenes fueron colectados en 11 localidades en un rango de elevación entre 2.712 a 2.944 m s.n.m. (Tabla 1), en los taludes presentes en la vía Loja – Saraguro. Los lugares muestreados corresponden a páramo herbáceo (pajonales) y campos cultivados (Sierra, 1999).

Vía Loja - Zamora

El muestreo se realizó en 10 localidades que comprenden los sectores de El Tiro, San Francisco y Sabanilla (Tabla 1). El área muestreada abarca una transición entre páramo herbáceo y bosque montano (Sierra, 1999).

2.2. Colección de muestras

Las colectas en las vías Loja – Zamora, Loja – Saraguro y en el Bosque montano del Parque Nacional Podocarpus se realizaron durante los meses de junio y noviembre del año 2016.

En cada área se realizó un muestreo no aleatorio, con la finalidad de coleccionar intencionalmente especímenes y garantizar que en cada sitio se obtenga el mayor número de especies (Bowker et al., 2013). Los sustratos seleccionados corresponden a suelo, roca y especialmente taludes.

Se colectó las muestras en bolsas de papel, para facilitar la conservación y el traslado. Las muestras colectadas, previo al ingreso al herbario UTPL, siguieron el protocolo establecido de secado y desinfección. De cada espécimen se registró datos de ubicación (coordenadas geográficas), elevación y sustrato.

Las muestras del sector de El Cajas corresponden a muestreos aleatorios, realizados dentro del proyecto de investigación “Efectos de las variables microclimáticas en la riqueza de las comunidades de líquenes y briófitos terrestres del ecosistema páramo de la región sur del Ecuador” que está bajo el permiso de investigación N° 0001-2014_SGA_PNC_BD_FL. Estas colecciones reposan en el Herbario de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Los especímenes colectados en los páramos de Cajanuma y Loma del Oro correspondieron al proyecto de investigación “Diversidad líquénica de los páramos del sur del Ecuador: influencia de los factores ambientales sobre la riqueza, diversidad y composición líquénica de las comunidades terrícolas”.

Adicionalmente se ha realizado una revisión exhaustiva de los especímenes almacenados en el Herbario UTPL y Herbario “Reinaldo Espinosa” de la Universidad Nacional de Loja.

2.3. Análisis morfológico y anatómico

Se revisaron caracteres morfológicos y anatómicos a 230 especímenes. Se hicieron observaciones usando estereoscopios y registrando datos de rasgos tales como: grosor, morfología, color de talo; forma de los filocladios, presencia, forma y tamaño de los cefalodios.

Él talo o pseudopodecio: es la parte no fotosintética del líquen (Sipman, 2002), y tiene de pocas a muchas ramificaciones, de aquí se desprenden los *filocladios* que se presentan cilíndricos, peltados, verrugosos, granulares y tener varias coloraciones.

Cefalodio: presenta como fotobionte la cianobacteria *Nostoc*, en todas las especies neotropicales (Sipman, 2002). Se identificó de 3 tipos: esférico, saculado y protosaculado.

Soralios: están presentes en el ápice y en algunas especies los contienen a los **soredios**, que son estructuras pequeñas, granulares o farinosas, dispuestas en el ápice o en todo el pseudopodocio.

Apotecios: Estos se presentan de planos a convexos, algunos tienen un disco marrón o negro y pueden contener un margen en el disco del mismo color o diferente.

Las características morfológicas de la especie son a menudo mal expresadas, un análisis químico es a menudo altamente requerido para una correcta identificación.

Para la identificación se utilizó tres claves taxonómicas: (Boekhout, 1982; Sipman, 2002; Rincón y Mateus, 2013). Teniendo en cuenta todos los caracteres morfológicos, y datos químicos que resultaron de todos los análisis.

2.4. Análisis químico

Las especies de este género presentan una química bastante compleja por lo que expresan reacciones de color al utilizar los spot test, que consiste en colocar en cada espécimen reactivos químicos como K (hidróxido de potasio al 10%) que provoca coloraciones desde el amarillo hasta el rojo o pardo y el PD (cristales de parafenilendiamina) que produce coloraciones desde el amarillo al rojo ferruginoso (Barreno & Pérez, 2003). Estas coloraciones se presentan dependiendo de la química que contiene cada especie, y se utilizan para la identificación taxonómica.

Se utilizó también la técnica de cromatografía en capa fina (TLC) (Culberson & Kristinsson, 1970), con la intención de confirmar los componentes secundarios que contiene cada especie.

Para la identificación de las sustancias se utilizó una tabla adaptada de (Culberson & Kristinsson, 1970; Culberson, 1972; Culberson et al., 1981) y de datos experimentales anteriores con otras especies.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 230 muestras analizadas en las diferentes localidades se identificó 12 especies para el Sur del Ecuador, dos de las cuales corresponden a nuevos registros para el país (marcados con *). Se reporta así mismo siete nuevos registros en la provincia de Loja y ocho en Zamora Chinchipe.

Stereocaulon didymicum I.M. Lamb, J. Hattori bot. Lab. 43: 291.1977

FIG. 1

Esta especie se caracteriza por tener un *pseudopodecio* poco ramificado en la base y muy ramificado al ápice, de 20 a 40 mm de largo y de 1 a 2,5 mm de grosor. Cefalodios saculados, un poco lisos y pruinosos, los filocladios son cilíndricos ramificados, disminuyen el tamaño hacia el ápice. Los apotecios son de negros a marrones convexos en el ápice y ramas laterales, posee pseudosoredios granulares (Boekhout, 1982; Sipman, 2002; Rincón & Mateus, 2013).

Spot test: K+ amarillo y P+ naranja

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido didimico.

Se distribuye únicamente en Colombia, Costa Rica, Ecuador y Venezuela (Figueiras, 1986; Sipman, 1992, 1999; Tenorio et al., 2002).

Restringida a los Neotrópicos (Sipman, 2002), con crecimiento tanto epilitico como terrestre sobre suelos arcillosos en la selva tropical baja hasta el sub páramo (Boekhout, 1982). Ésta especie corresponde al primer registro en la provincia de Zamora Chinchipe, encontrada a lo largo de la vía en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja Zamora, 79°53',173 S, 3°58'35,6319 O, 2.161 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-001).

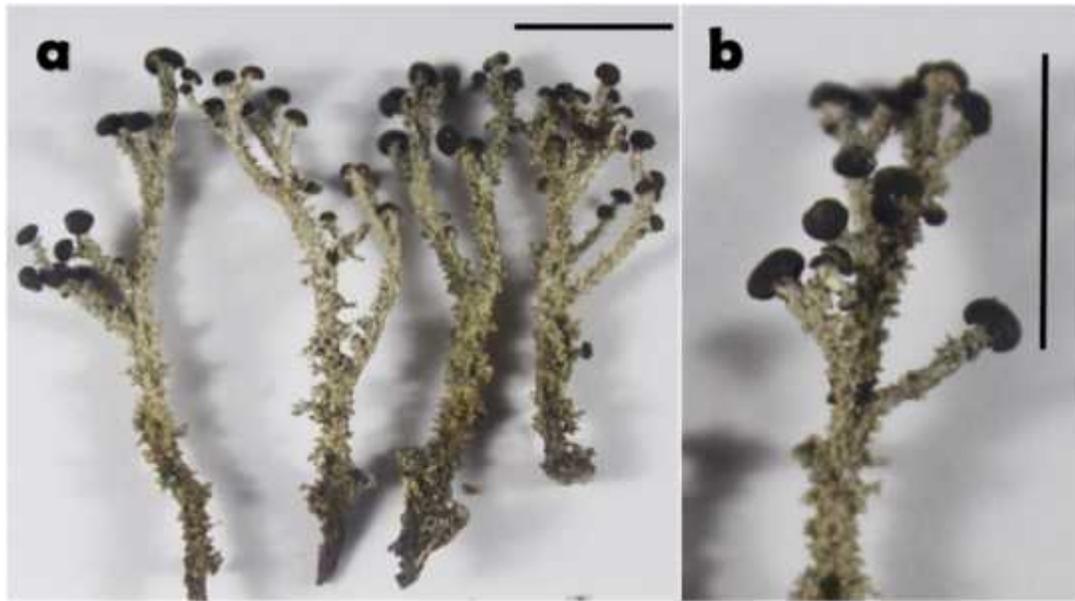


Figura 1. *S. didymicum*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm; **b.** Apotecios convexos en ramas laterales. Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon glareosum (Savicz) H. Magn., Göteborgs Kungl. Vetensk-och Vitterh. Samh. handl., Ser. 4 30(no. 7): 60.1926 FIG. 2

Stereocaulon glareosum tiene un pseudopodecio corto ramificado hacia el ápice, va de 9 a 36 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho. Los filocladios son cilíndricos y ramificados pequeños, poco desarrollados. Los apotecios son marrones pequeños convexos, cefalodios saculados, con soledios granulares.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo.

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido lobárico

Se distribuye en América del Norte (Shushan & Anderson, 1969; McCune & Antos, 1982; Goward, 1999), parte de Asia (Lamb, 1977; Baniya et al., 2010) y Europa (Santesson, 1993; Elvebakk & Hertel, 1996; Coppins, 2002). En Sudamérica existen registros en Bolivia, Colombia y Perú (Sipman, 1999). Para Ecuador fue reportada por primera vez en Pichincha (Arvidsson, 1991).

Se la encuentra en pendientes altas, en suelos volcánicos y rocas, con crecimiento epilítico y terrestre (Boekhout, 1982), ésta especie corresponde al primer registro en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe encontrada a lo largo de la vía en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°5 22,7553 S, 3°58 47,5119 O, 2.026 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-002); **Loja. Loja:** Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 78°22 11,6406 S, 4°06 49,3741 O, 2.684 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-093).

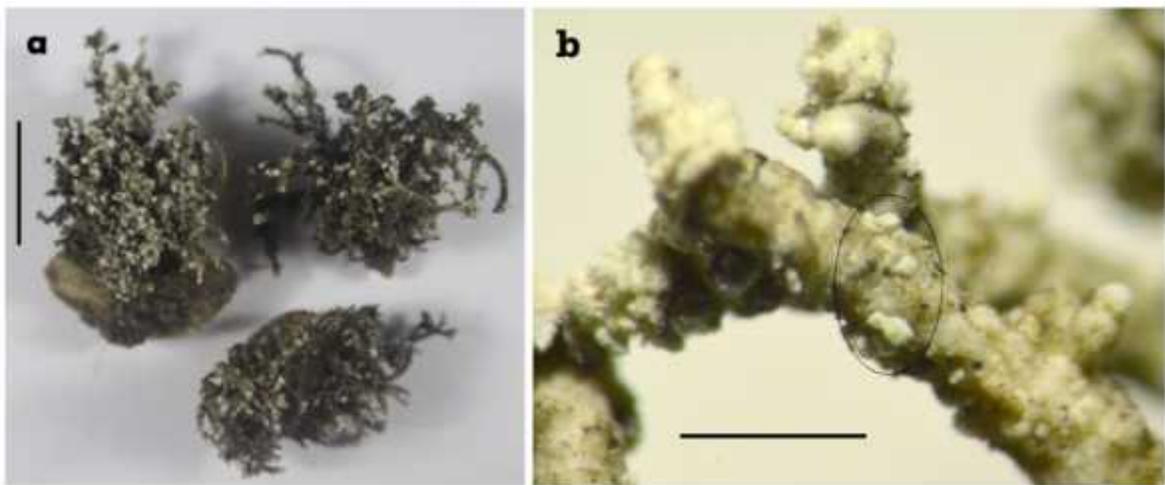


Figura 2. *S. glareosum*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm; **b.** Soredios granulares. Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon microcarpum Müll. Arg., Flora, Regensburg 62(11): 162.1879

FIG. 3

Esta especie se caracteriza por tener un pseudopodecio corticado, ramificado hacia el ápice generalmente dicotómico, de 13 a 80 mm de largo y de 1 a 4 mm de ancho. Tiene filocladios ramificados cilíndricos, apotecios negros a marrones plano-convexos. Los cefalodios de colores son saculados y tiene soraliis terminales con soredios granulares.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo-naranja

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido estictico.

Únicamente existen registros en Oceanía (Elix & McCarthy, 1998) y en Sudamérica en los

países de: Brasil, Chile, Costa Rica, Perú y Venezuela (Figueiras, 1986; Osorio & Fleig, 1988; Sipman, 1999): En Ecuador ha sido reportada en las Islas Galápagos, en las Islas Isabela, San Cristóbal y Santa Cruz (Elix & McCarthy, 1998).

Ésta especie se encuentra restringida a los Neotrópicos (Sipman, 2002). Este corresponde al primer registro en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe, encontrada a lo largo de la vía en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°12,021 S, 3°39'56,5468 O, 1.560 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-003); 79°52,8928 S, 3°58'34,1387 O, 2.039 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-004); 79°53,173 S, 3°58'35,6319 O, 2.161 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-005); **Loja. Loja:** Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 79°10'54,2322 S, 3°59'0,60123 O, 2.668 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-006); 79°11'9,89102 S, 4°6'30,6032 O, 2.687 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-007); 79°10'37,0565 S, 4°6'57,1556 O, 2.728 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-008); 79°10'40,3493 S, 4°7'3,25035 O, 2.709 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-009); 78°22'11,6406 S, 4°6'49,3741 O, 2.684 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-010); 79°10'56,0282 S, 4°6'53,9439 O, 2.670 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-011); 79°10'54,8429 S, 4°6'47,7237 O, 2.633 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A. Benítez (H-UTPL KC-012).

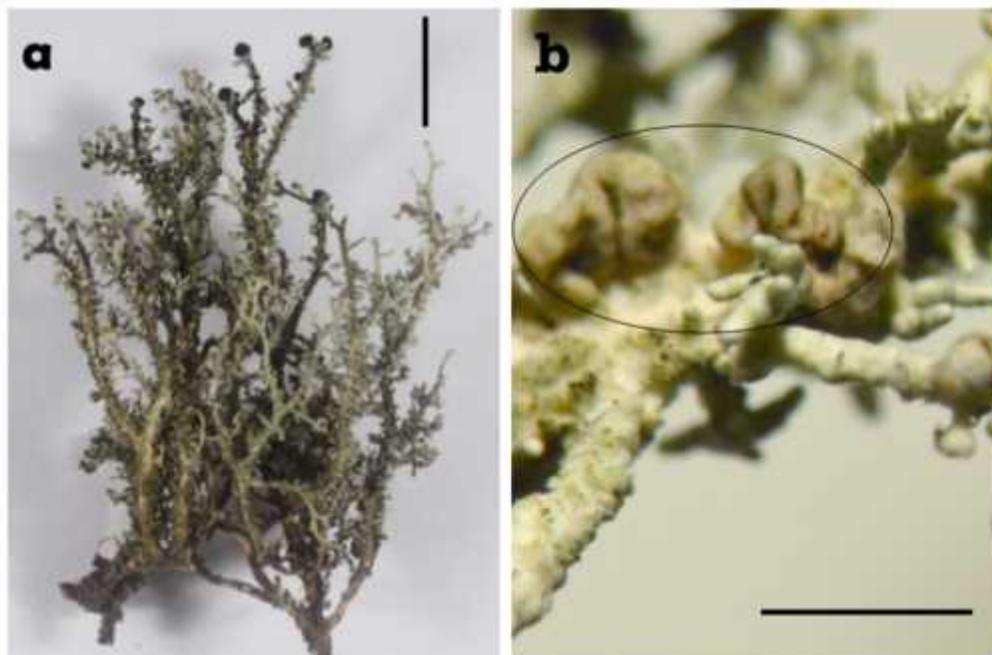


Figura 3. *S. microcarpum*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm; **b.** cefalodios saculados., Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon novogranatense tiene pseudopodocios ramificados hacia el ápice. De 10 a 100 mm de largo y de 1 a 5 mm de grosor en la base. Los filocladios son cilíndricos ramificados, presentándose más densos que *S. ramulosum*, reduciendo su tamaño al ápice. Los cefalodios son saculados de coloraciones claros, con apotecios terminales y en ramas convexos de marrón a negro. El hipotecio es incoloro con margen blanquesino a crema.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo.

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido perlatólico.

Existen registros sólo de Sudamérica en los países de Colombia y Ecuador (Sipman, 1999)

Esta especie se la encuentra entre la vegetación del páramo (Boekhout, 1982). Este registro corresponde al primero en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe, encontrada en la Vía Loja - Zamora, Loja - Saraguro y en el Parque Nacional Podocarpus en el sector de Cajanuma en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°8 35,0369 S, 3°59 8,297211 O, 3.725 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-013); 79°6 9,33464 S, 3°58 45,3413 O, 2.001 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-014); 79°5 8,8617 S, 3°58 28,8608 O, 1.954 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-015); 79°4 55,657 S, 4°1 8,00049 O, 1.926 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-016); 79°8 33,9267 S, 3°59 26,3608 O, 2.403 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-017); **LOJA. Saraguro:** Vía Loja-Saraguro, 79°16 38,0862 S, 3°39 58,4431 O, 2.898 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-018); 79°15 25,5615 S, 3°38 55,8969 O, 2.930 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-019); 79°16 3,52891 S, 3°40 23,8658 O, 2.888 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-020); 79°16 22,1721 S, 3°40 17,7493 O, 2.857 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-021); 79°16 06,81467 S, 3°42 14,262 O, 2.719 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-023); 79°15 25,6585 S, 3°38 56,0274 O, 2.931 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-024); **LOJA. Loja:** Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 79°11 9,89102 S, 4°6 30,6032 O, 2.687 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-022).

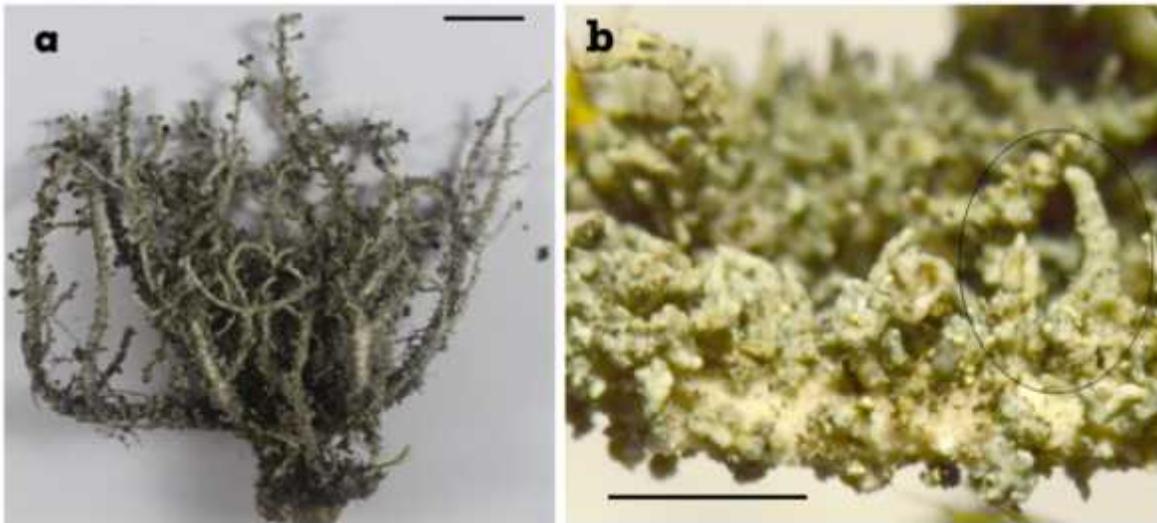


Figura 4. *S. novogranatense*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm; **b.** Filocladios cilíndricos. Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon obesum Th. Fr., Stereoc. Piloph. Comm.: 28.1857

FIG. 5

Esta especie se caracteriza por tener el pseudopodecio grueso poco ramificado, de 15 a 94 mm de largo y de 1 a 5 mm de grosor. Los filocladios son peltados en la base, y verrugosos al ápice. Los cefalodios son esféricos incompiscuos y los apotecios son plano-convexos numerosos.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido lobarico.

Existen registros únicamente en Centroamérica (Tenorio et al., 2002) y Sudamérica en los países de Argentina, Chile, Costa Rica, Guatemala, Panamá y Venezuela (Figueiras, 1986; Sipman, 1992, 1999; Calvelo & Liberatore, 2002; Neuwirth, 2008). Para Ecuador fue reportada por primera vez en Pichincha (Arvidsson, 1991).

Restringida a los Neotrópicos (Sipman, 2002), con crecimiento tanto epilítico como terrestre en lugares abiertos (Boekhout, 1982). Este registro corresponde al primero en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe encontrada a lo largo de la vía en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°8 35,0369 S, 3°59 8,2972 O, 3.725 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-025); 79°8 33,9267 S,

3°59'26,3608 O, 2.403 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-026); 79°58,8617 S, 3°58'28,8608 O, 1.954 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-027); 79°524,8928 S, 3°58'34,1387 O, 2.939 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-028); **Loja. Loja:** Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 79°10'54,8429 S, 4°6'47,7237 O, 2.663 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-029); **Loja. Saraguro:** Loma de Oro, 79°14'23,87 S, 3°40'52,20 O, 3.285 m, 07.07.2010, Y. González & A., Benítez (H-UTPL YG-0032); Loja. Saraguro: Vía Loja-Saraguro, 79°17'30,1132 S, 3°49'32,3097 O, 2.789 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-030); 79°15'7,55978 S, 3°38'48,9931 O, 2.890 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-031); 79°17'9,34707 S, 3°51'5,99098 O, 2.717 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-032); 79°16'3,52891 S, 3°40'23,8658 O, 2.888 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-033); 79°16'39,5253 S, 3°39'34,4862 O, 2.883 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-034); 79°15'25,5615 S, 3°38'55,8969 O, 2.930 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-035). ; **Azuay. Cuenca:** Parque Nacional El Cajas, 79°13'30,13 S, 2°47'03,13 O, 4.130 m, 14.12.2013, Y. González & A., Benítez (H-UTPL YG-308);

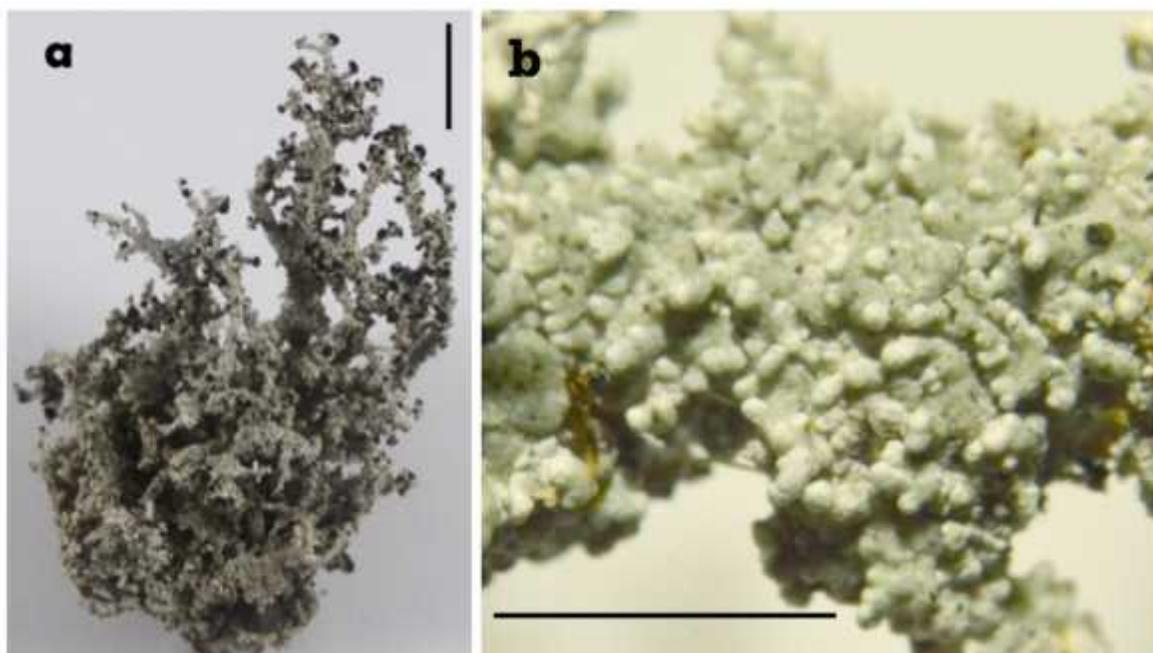


Figura 5. *S. obesum*. **a.** Pseudopodocio. Escala: 1 cm. **b.** Filocliados verrugosos. Escala: 0,5 cm.

**Stereocaulon pachycephalum* Vain., Dansk bot. Ark. 4 (no. 11): 7.1926

FIG. 6

Stereocaulon pachycephalum se caracteriza por tener un pseudopodocio no ramificado en la base, pero con pequeñas ramificaciones al ápice, corticado, tomentoso, de 40 a 120 mm de largo y de 1 a 3 mm de grosor. Los filocliados son escasos y ramificados, mientras que los

cefalodios son saculados. Los apotecios son grandes convexos marrones. Esta especie tiene soledios granulares.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido perlatólico.

Únicamente existen registros en Colombia, México, Perú y Venezuela (Figueiras, 1986; Sipman, 1999; Rincón & Mateus, 2013).

Ésta especie está restringida a los Neotrópicos, se encuentra en matorrales secundarios y de pastoreo (Sipman, 2002). Éste corresponde al primer registro de la especie en Ecuador y fue encontrada en los páramos herbáceos del Parque Nacional Podocarpus, en el sector de Cajanuma.

Los ejemplares de Colombia presentan ácido fumarprotocetrárico y una química de PD +naranja a rojo (Rincón & Mateus, 2013). Nuestros especímenes por su parte se asemejan a los ejemplares anteriormente descritos, tanto en sus características morfológicas como en su rango de elevación, pero no presentan ácido fumarprotocetrárico y reaccionan PD +amarillo en el spot test.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, LOJA. Loja: Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 79°10'40,3493 S, 4°7'3,25035 O, 2709 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-036).

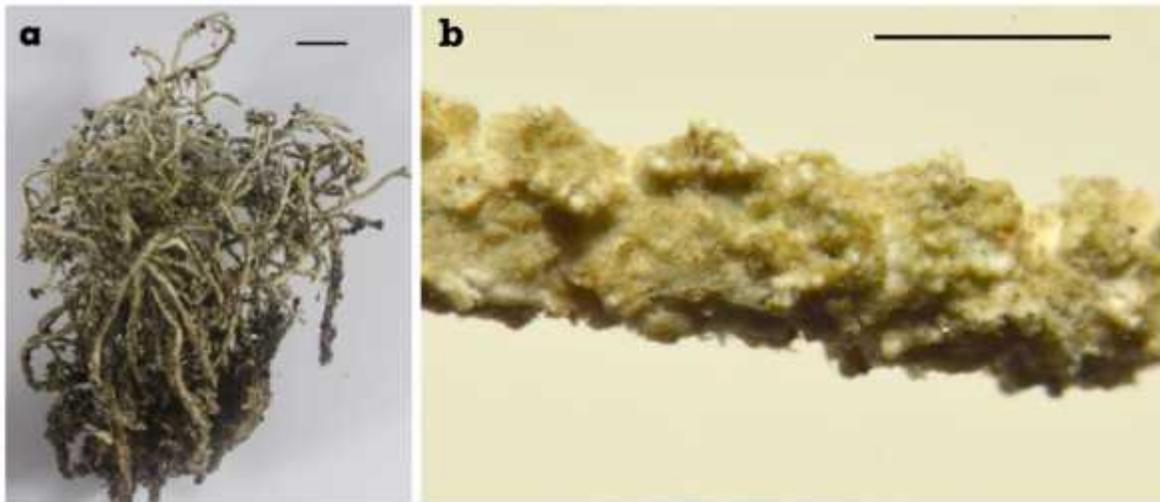


Figura 6. *S. pachycephalum*. **a.** Pseudopodocio. Escala: 1 cm. **b.** Pseudopodocio semidesnudo. Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon ramulosum Raeusch., Nomencl. bot., Edn 3: 328.1797

FIG. 7

Esta especie tiene los pseudopodocios ramificados desde la base, con coloraciones grisáceas, o amarillo-blancuzco, de 9 a 111 mm de largo y 1 a 5 mm de grosor en la base. Los filocladios son cilíndricos ramificados, los cefalodios son saculados y los apotecio son terminales en el pseudopodocio y ramas; tienen el disco café-café oscuro, convexo con margen blanquecino a café-rojizo (Boekhout, 1982; Sipman, 2002; Rincón & Mateus, 2013).

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo.

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido perlatólico.

Se distribuye en América del Norte (Elix & McCarthy, 1998), parte de Asia (Seifríz, 1924; Wei, 1991) y Europa (Hafellner, 1995; Aptroot & Rodrigues, 2005). En Sudamérica existen registros en Colombia, Costa Rica y Venezuela (Herzog, 1922; Baron et al., 1989; Sipman, 1992, 1999; Calvelo & Liberatore, 2002). Para Ecuador fue reportada por primera vez en Chimborazo, Loja, Pastaza, Pichincha y Zamora Chinchipe (Mitten, 1851; Leighton, 1866; Müller, 1879; Zahlbruckner, 1905; Nöske & Sipman, 2004).

Esta es una de las especies de *Stereocaulon* más comunes. En general se le encuentra en el límite superior de los bosques andinos y los páramos, pero se extiende hasta el superpáramo, se localiza en sitios abiertos rocas, y taludes (Mutis, 1985).

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, LOJA. Loja: Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 79°10 54,8429 S, 4°6 47,7237 O, 2.633 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-059); 79°10 29,3973 S, 4°7 0,94659 O, 2.760 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-037); 79°10 40,3493 S, 4°7 3,25035 O, 2.709 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-038); 79°11 18,4928 S, 4°6 25,6748 O, 2.633 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-039); 79°11 9,89102 S, 4°6 30,6032 O, 2.687 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-040); 79°10 56,0282 S, 4°6 53,9439 O, 2.670 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-041); 78°22 11,6406 S, 4°6 49,3741 O, 2.684 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-042); **Loja. Saraguro:** Vía Loja-Saraguro, 79°16 15,0637 S, 3°40 40,9139 O, 2.944 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-043); 79°14 46,3129 S, 3°38 58,88091 O, 2.712 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-044); 79°15 25,8525 S, 3°38 56,2231 O, 2.933 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-045); 79°17 9,34707 S, 3°51 5,99098 O, 2.717 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-046); 79°16 39,5253 S, 3°39 34,4862 O, 2.883 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-047); 79°16 38,0862 S, 3°39 58,4431 O, 2.898 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-048); 79°16 3,52891 S, 3°40 23,8658 O, 2.888 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-049); 79°17 30,1132 S, 3°49 32,3097 O, 2.789 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-050); 79°15 6,62066 S, 3°38 48,7308 O, 2.851 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-051); **ZAMORA CHINCHIPE. Zamora:** Vía Loja-Zamora, 79°5 22,7553 S, 3°58 47,5119 O, 2.026 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-052); 79°5 8,8617 S, 3°58 28,8608 O, 1.954 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-053); 79°8 35,0369 S, 3°59 8,297211 O, 3.725 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-054); 79°5 24,8928 S, 3°58 34,1387 O, 2.939 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-055); 79°6 9,33464 S, 3°58 45,3413 O, 2.001 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-056); 79°5 37,173 S, 3°58 35,6319 O, 2.161 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-057); 79°6 11,3445 S, 3°59 13,4696 O, 2.273 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-058); **Azuay. Cuenca:** Parque Nacional El Cajas, 79°13 30,13 S, 2°47 03,13 O, 4.145 m, 14.12.2013, Y. González & A., Benítez (H-UTPL YG-309).

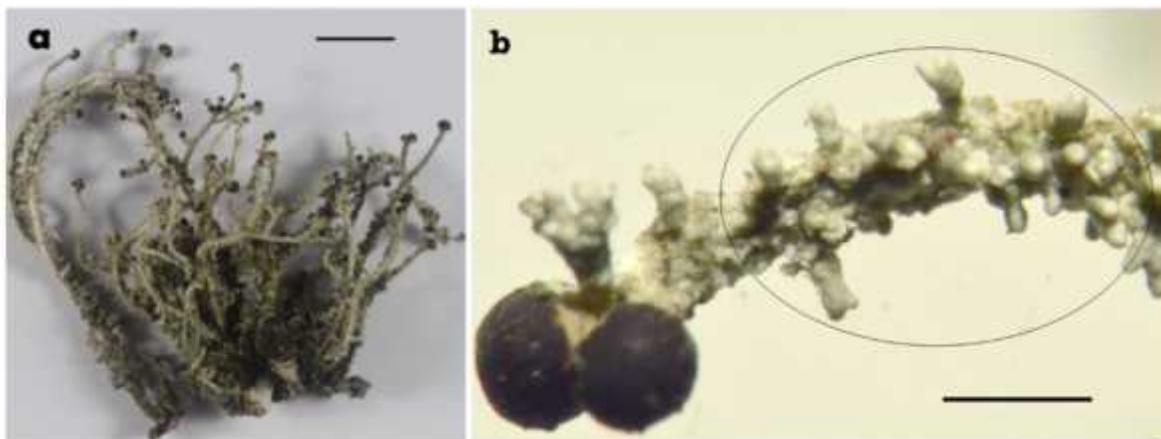


Figura 7. *S. ramulosum*. **a.** Pseudopodécio. Escala: 1 cm; **b.** Filoclados cilíndricos. Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon strictum var. compressum (Nyl.) I.M. Lamb, Lichenes Selecti Exsiccati
(Pr honice) 58: 3. 1976

FIG. 8

Esta especie tiene los pseudopodocios largos ramificados que van de 5 a 64 mm y de ancho de 1 a 4 mm, con soraliios planos y soredios farinosos. Los filocladios son cilíndricos ramificados y los apotecios son planos, plano-convexos, de color marrón a negro. Esta especie se caracteriza por tener cefalodios saculados dactiliformes.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo.

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina.

Ésta especie se concentra en Centroamérica en los países de: Costa Rica, República Dominicana y México (Sipman, 2002; Tenorio et al., 2002) y en Sudamérica en los países de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Figueiras, 1986; Sipman, 1999).

Se la encuentra entre la vegetación del páramo, ocasionalmente alcanza al superpáramo, es predominantemente epilítica, pero también terrestre (Boekhout, 1982). Este registro corresponde al primero de las provincias de Loja y Zamora Chinchipe encontrada a lo largo de la vía en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°8 35,0369 S, 3°59 8,297211 O, 3.725 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-060); 79°6 9,33464 S, 3°58 45,3413 O, 2.001 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-061); 79°6 11,3445 S, 3°59 13,4696 O, 2.273 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-062); **LOJA. Loja:** Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 79°10 54,8429 S, 4°6 47,7237 O, 2.633 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-063); 79°11 18,4928 S, 4°6 25,6748 O, 2.633 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-064); 79°10 37,0565 S, 4°6 57,1556 O, 2.728 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-065); 79°10 54,2322 S, 3°59 0,60123 O, 2.668 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-066); 79°10 56,0282 S, 4°6 53,9439 O, 2.670 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-067); **LOJA. Saraguro:** Loma de Oro, 79°14 23,87 S, 3°40 52,20 O, 3.285 m, 07.07.2010, Y. González & A., Benítez (H-UTPL YG-0039); **LOJA. Saraguro:** Vía Loja-Saraguro, 79°16 38,0862 S, 3°39 58,4431 O, 2.898 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-069); 79°15 9,18053 S, 3°38 48,6382 O, 2.894 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-070); 79°15 6,62066 S, 3°38 48,7308 O, 2.851 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-071); 79°16 15,0637 S, 3°40 40,9139 O, 2.944 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-072); 79°15 25,5615 S, 3°38 55,8969 O,

2.931 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-073); 79°17'9,34707 S, 3°51'5,99098 O,
2.717 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-074).

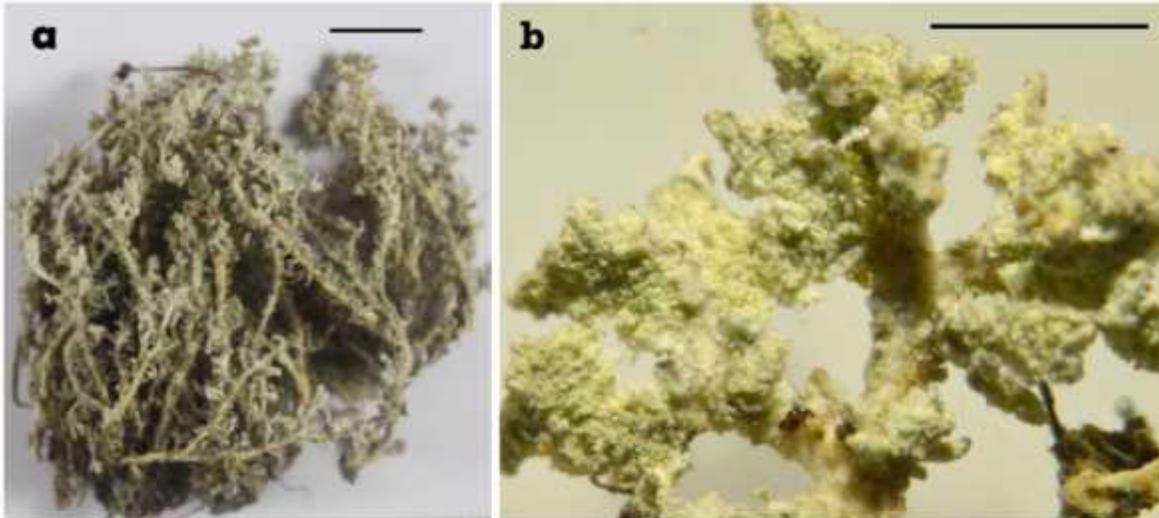


Figura 8. *S. strictum* var. *compressum*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm; **b.** Soredios farinosos. Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon strictum var. **strictum** Th. Fr., Stereoc. Piloph. Comm.: 24. 1857 FIG. 9

Stereocaulon strictum var. *strictum* se caracteriza por tener pseudopodecios largos ramificados que van de 11 a 71 mm y de ancho de 0,5 a 3 mm, tiene filocladios cilíndricos ramificados y apotecios planos plano-convexos de marrón a negro con margen de tonalidad clara. Lo que caracteriza a ésta especie es que posee cefalodios saculados dactiliformes y se diferencia de la var. *compressum* porque no poseen soralias.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina

Únicamente existen registros en Oceanía (Elix & McCarthy, 1998) y en Sudamérica en los países de: Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela (Figueiras, 1986; Sipman, 1992, 1999).

Ésta especie se encuentra restringida a los Neotrópicos (Sipman, 2002), crece en el bosque húmedo andino (Boekhout, 1982). Este corresponde al primer registro en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe encontrada a lo largo de la vía en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, Loja. Loja: Parque Nacional Podocarpus, Cajanuma, 79°10'29,3973 S, 4°07'0,94659 O, 2.760 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-075); 79°10'54,8429 S, 4°06'47,7237 O, 2.663 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-076); 79°10'37,0565 S, 4°06'57,1556 O, 2.728 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-077); 79°10'56,0282 S, 4°06'53,9439 O, 2.670 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-078); 78°22'11,6406 S, 4°06'49,3741 O, 2.684 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-079); 79°10'40,3493 S, 4°07'3,25035 O, 2.709 m, 26.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-080); **ZAMORA CHINCHIPE. Zamora:** Vía Loja-Zamora, 79°06'11,3445 S, 3°59'13,4696 O, 2.273 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-081); 79°08'35,0369 S, 3°59'8,2972 O, 3.725 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-082); 79°06'9,33464 S, 3°58'45,3413 O, 2.001 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-083); 79°05'37,173 S, 3°58'35,6319 O, 2.161 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-084); 79°08'33,9267 S, 3°59'26,3608 O, 2.403 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-085).

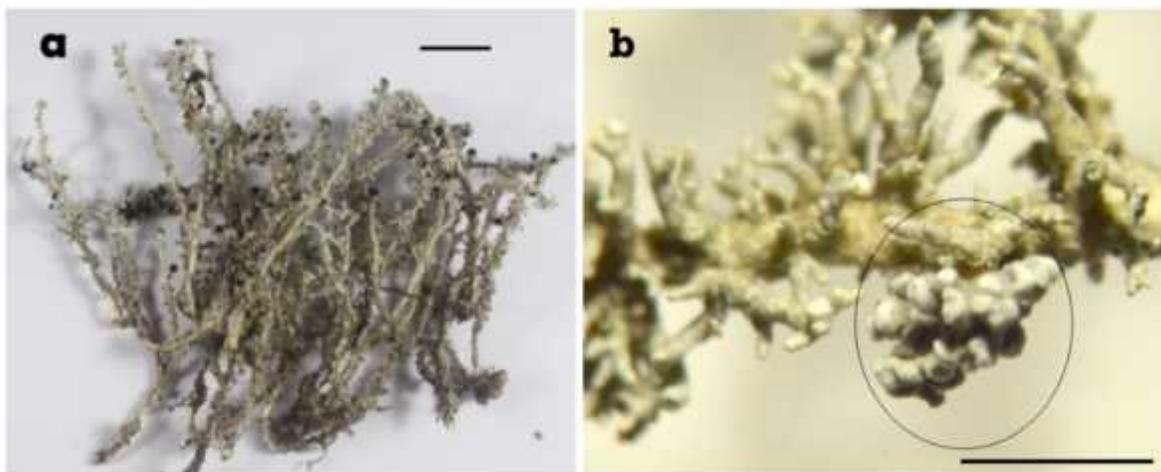


Figura 9. *S. strictum* var. *strictum*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm. **b.** Cefalodios dactiliformes. Escala: 0,5 cm.

En el Herbario Reinaldo Espinosa se encontró registro de *S. strictum* var. *strictum*, en la localidad de la Provincia de Loja, sector Yangana, Cerro Toledo, vía nueva a Laguna del Compadre.

Stereocaulon tomentosum var. tomentosum Th. Fr., Sched. Crit. Lich. Suec. Exsicc. 3: 20.
1825 FIG. 10

Esta especie tiene pseudopodocio largo, poco ramificado, con tomento denso, de 10 a 120 mm de largo y 1 a 4 mm. Los filocladios son peltados en la base, los cuales van disminuyendo su tamaño hacia el ápice convirtiéndose en verrugosos. Los cefalodios son esféricos inconspicuos y los apotecios son pequeños de coloraciones marrón a negro.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido estíctico.

Se distribuye en Europa (Hafellner & Türk, 2001) y en Sudamérica existen registros en Colombia, Venezuela, (Sipman, 1999). En Ecuador fue reportada por primera vez en Chimborazo, Pichincha y Zamora Chinchipe (Leighton, 1866; Müller, 1879; Arvidsson, 1991; Nöske & Sipman, 2004).

Con crecimiento tanto epilítico como terrestre sobre diferentes tipos de suelos como cuarcita, arenisca y material volcánico, y se suele asociar con *S. ramulosum* y *S. strictum* var. *compressum* (Boekhout, 1982). Ésta especie corresponde al primer registro en la provincia de Loja, encontrada a lo largo de la vía Loja – Zamora y Loja - Saraguro en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°8 33,9267 S, 3°59 26,3608 O, 2.403 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-068); **AZUAY. Cuenca:** Parque Nacional El Cajas, 79°13 30,13 S, 2°47 03,13 O, 4.009 m, 14.12.2013, Y. González & A., Benítez (H-UTPL YG-00308); 79°13 20,72 S, 2°46 52,69 O, 3.931 m, 14.12.2013, Y. González & A., Benítez (H-UTPL YG-00061); **LOJA. Saraguro:** Vía Loja-Saraguro, 79°16 38,0862 S, 3°39 58,4431 O, 2.898 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-086); 79°16 3,52891 S, 3°40 23,8658 O, 2.888 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-087); 79°16 15,0637 S, 3°40 40,9139 O, 2.944 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-088); 79°16 39,5253 S, 3°39 34,4862 O, 2.883 m, 11.12.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-089).

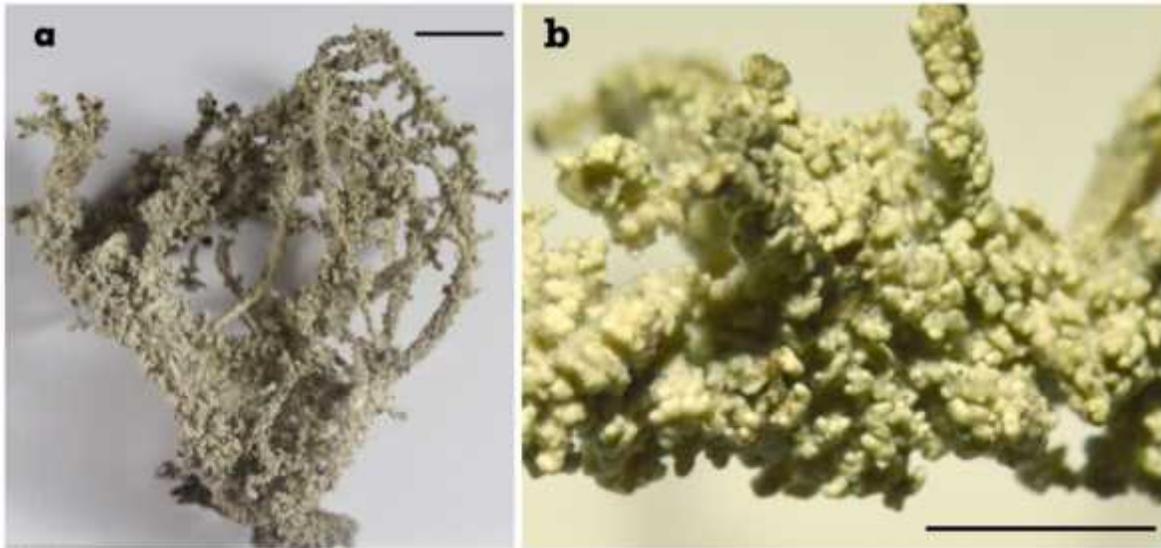


Figura 10. *S. tomentosum* var. *tomentosum*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm; **b.** Filocladios peltados. Escala: 0,5 cm.

Stereocaulon verruciferum var. surreptans (I.M. Lamb) I.M. Lamb, J. Hattori bot. Lab. 43: 256. 1977 FIG. 11

Esta especie se caracteriza por tener un pseudopodecio grueso con tomento, que va de 25 a 69 mm de largo y de 1,5 a 4 mm de ancho, los filocladios son verrugosos – granulares en todo el pseudopodecio, los cefalodios son esféricos y escasos y los apotecios son negros y planos (Boekhout, 1982; Sipman, 2002).

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo a naranja.

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido stictico.

Esta variedad se distribuye únicamente en Argentina, Chile y Colombia (Lamb, 1977; Boekhout, 1982). En Ecuador existen registros en las provincias de Pichincha y Cotopaxi (Lamb, 1955; Arvidsson, 1991).

Con crecimiento terrestre en llanos de grava en arbustos dispersos (Boekhout, 1982), este registro corresponde al primer en la provincia de Zamora Chinchipe encontrada a lo largo de la vía en lugares abiertos y taludes.

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°58,8617 S, 3°58'28,8608 O, 1.954 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-090); 79°52,8928 S, 3°58'34,1387 O, 2.939 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-091).

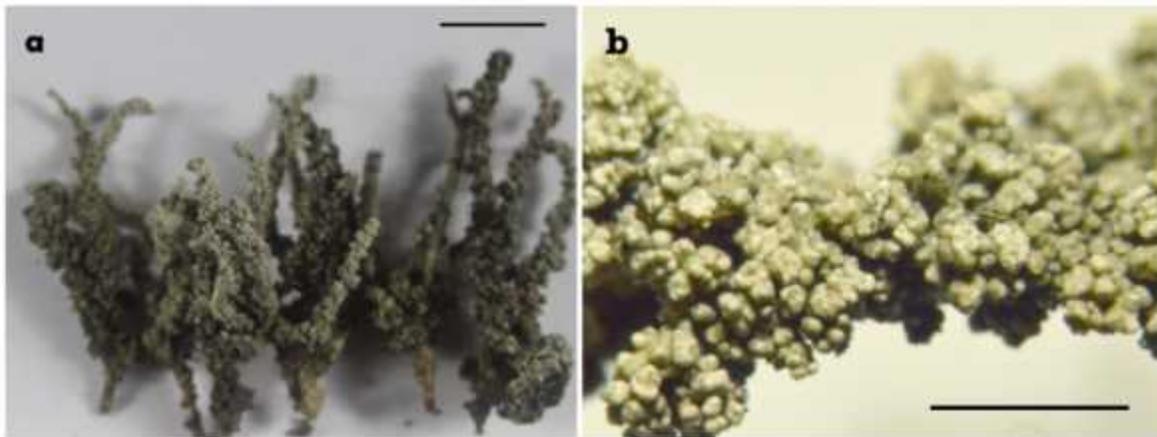


Figura 11. *S. verruciferum* var. *Surreptans*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm; **b.** Filocladios verrugosos del pseudopodecio. Escala: 0,5 cm.

****Stereocaulon vesuvianum* var. *nodulosum*** (Wallr.) I.M. Lamb, Best. europ. Flecht. (Vaduz): 633. 1969 FIG. 12

Esta especie tiene los pseudopodecio largos, poco ramificado, de 25 a 40 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho. Los cefalodios son esféricos, gelatinosos, inconspicuos, los filocladios son peltados bicolors en la base, disminuyendo su tamaño hacia el ápice convirtiéndose en granulares. Los soralios son globosos en el ápice.

Spot test: K+ amarillo y P+ amarillo.

Sustancias detectadas con TLC: Atranorina y ácido stictico.

Se distribuye en Francia (Lamb, 1977), Gran Bretaña (Coppins, 2002), China (Wei, 1991), Japón (Kashiwadani & Sasaki, 1987), Colombia (Rincón & Mateus, 2013) y Venezuela (Figueiras, 1986)

Ésta especie corresponde al primer registro en el Ecuador encontrada a lo largo de la vía a Zamora y en el Parque Nacional de El Cajas en lugares abiertos y taludes. Ejemplares de

Colombia fueron encontrados en un rango de elevación de 3.400 a 4.700 m (Rincón & Mateus, 2013) en comparación con nuestras muestras que fueron encontradas a menor altitud, registrándose ejemplares a 2.030 m. Los ejemplares de Colombia presentan una química de PD +naranja y presentan ácido norestíctico, por su parte los especímenes de Ecuador no presentaron el ácido norestíctico y su reacción con el spot test fue de PD +amarillo..

ESPECÍMENES EXAMINADOS: ECUADOR, Azuay. Cuenca: Parque Nacional El Cajas, 79°13'30,13" S, 2°47'03,13" O, 4.145 m, 14.12.2013, Y. González & A., Benítez (H-UTPL YG-310); ZAMORA CHINCHIPE. Zamora: Vía Loja-Zamora, 79°5'22,7553" S, 3°58'47,5119" O, 2.026 m, 10.6.2016, K. Córdova, Y. González & A., Benítez (H-UTPL KC-092).

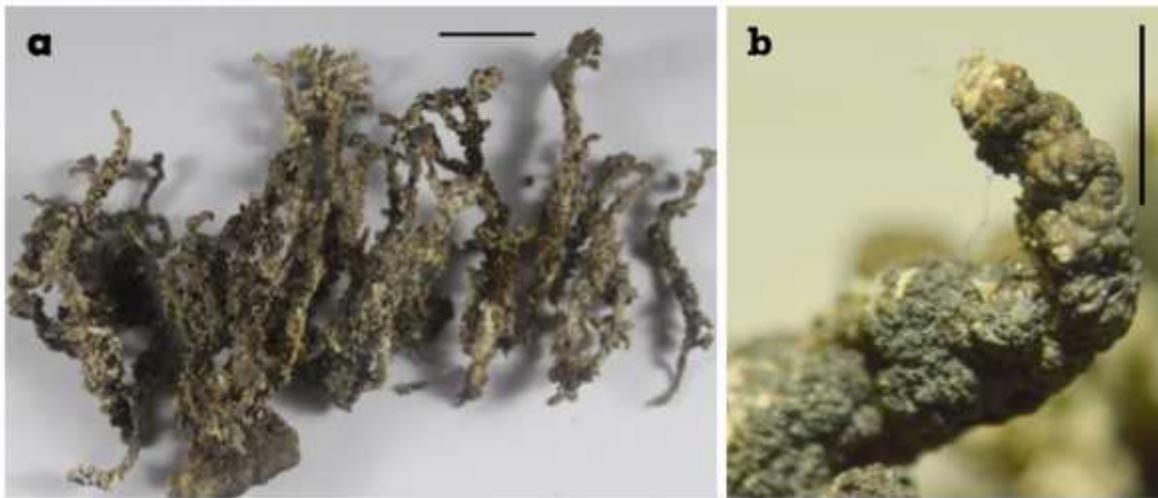


Figura 12. *S. vesuvianum* var. *nodulosum*. **a.** Pseudopodecio. Escala: 1 cm. **b.** Soraliios globosos. Escala: 0,5 cm.

CONCLUSIONES

Se registraron 12 especies del género *Stereocaulon*, con lo que se ha incrementado el número de especies de este género en la región.

Se reportan dos nuevos registros de especies del género *Stereocaulon* para el país (*S. pachycephalum* y *S. vesuvianum* var. *nodulosum*).

Se registran siete especies para la provincia de Loja (*S. glareosum*, *S. microcarpum*, *S. novogranatense*, *S. obesum*, *S. strictum* var. *compressum*, *S. strictum* var. *strictum*, *S. tomentosum* var. *tomentosum*).

Se reportan ocho nuevos registros para la provincia de Zamora Chinchipe (*S. didymicum*, *S. glareosum*, *S. microcarpum*, *S. novogranatense*, *S. obesum*, *S. strictum* var. *compressum*, *S. strictum* var. *strictum*, *S. verruciferum* var. *surreptans*).

RECOMENDACIONES

En la región sur, existen pocos estudios taxonómicos, por lo que se debería desarrollar más investigaciones en torno al conocimiento morfológico y anatómico de especies de líquenes.

Es conveniente realizar revisiones taxonómicas del género *Stereocaulon* a nivel de país, de esta manera se ampliará los rangos de distribución de cada especie, así como se establecerán nuevos registros.

Emplear los resultados de ésta investigación para futuros estudios enfocados a la diversidad líquénica del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aptroot, A.; Bungartz, F. (2007). The lichen genus *Ramalina* on the Galapagos. *The Lichenologist* 39: 519–542.
- Aptroot, A.; Rodrigues, A. (2005). New lichen records for the Azores, with the report of some tropical species new to Europe. *Cryptogamie, Mycologie* 26: 273–280.
- Aptroot, A.; Sparrius, L. (2008). Crustose Roccellaceae in the Galápagos Islands, with the new species *Schismatomma spierii*. *The Bryologist* 111: 659, 666.
- Arvidsson, L. (1991). Lichenological studies in Ecuador. En D. Galloway (Ed.), *Tropical lichens: Their systematics, conservation, and ecology*. Systematics Association Special. 43: 123, 134.
- Baniya, C.; Solhoy, T.; Gauslaa, Y.; Palmer, M. (2010). The elevation gradient of lichen species richness in Nepal. *The Lichenologist* 42: 83–96.
- Baron, M.; Philip, J.; Marcello, L. (1989). Structural Studies on a Galactomannan Isolated from the Lichen *Stereocaulon ramulosum*. *Agricultural and Biological Chemistry* 53: 1751–1758.
- Barreno, E.; Pérez, S. (2003). Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015* 1: 595.
- Bowker, M. A.; Maestre, F. T.; Mau, R. L. (2013). Diversity and Patch-Size Distributions of Biological Soil Crusts Regulate Dryland Ecosystem Multifunctionality. *Ecosystems* 16: 923–933.
- Benítez, A.; Prieto, M.; Aragon, G. (2015). Large trees and dense canopies: Key factors for maintaining high epiphytic diversity on trunk bases (bryophytes and lichens) in tropical montane forests. *Forestry* 88: 521–527.
- Benitez, A.; Prieto, M.; Gonzalez, Y.; Aragón, G. (2012). Effects of tropical montane forest disturbance on epiphytic macrolichens. *Science of the Total Environment* 169–175.
- Boekhout, T. (1982). Studies on Colombia Cryptogams. *Hattori Bot. Lab* 53: 483–511.
- Bungartz, F. (2008). Cyanolichens of the Galápagos Islands. The genera *Collema* and *Leptogium*. *Sauteria* 15: 139–158.

- Bungartz, F.; Lücking, R.; Aptroot, A. (2009). The lichen family Graphidaceae (Ostropales Lecanoromycetes) in the Galápagos Islands. *Nova Hedwigia* 90: 1–44.
- Bungartz, F.; Ziemmeck, F.; Yanez-Ayabaca, A.; Nugra, F.; Aptroot, A. (2011). CDF Checklist of Galapagos Lichenized Fungi. *726*: 1–81.
- Calvelo, S.; Liberatore, S. (2002). Catalogo de los Liqueenes de la Argentina. *Kurtziana* 29: 1–170.
- Carpio, M.; Maldonado, G.; Mena, P.; Rodriguez, J. (2007). El Páramo del Austro. *Grupo de Trabajo en Páramos del Austro* 2: 70.
- Castillo, A.; Sánchez, A.; Cueva, A.; Orellana, M. (2016). Puesta a punto de una tecnica molecular para el estudio de hongos y bacterias totales del suelo en ecosistemas tropicales del sur del Ecuador. *Ciencia del Suelo* 34: 145–154.
- Coppins, B. (2002). Checklist of lichens of Great Britain and Ireland. Twayne Publishers.
- Culberson, C. F. (1972). Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standardised thin-layer chromatographic method. *Journal of Chromatography* 72: 113–125.
- Culberson, C. F.; Culberson, W. L.; Johnson, A. (1981). A standardized TLC analysis of orcinol depsidones. *The Bryologist* 84: 16.
- Culberson, C. F.; Kristinsson, H. D. (1970). A standardized method for the identification of lichen products. *Journal of Chromatography* 46: 85–93.
- Elix, J.; McCarthy, P. M. (1998). Catalogue of the Lichens of the Smaller Pacific Islands. J. Cramer, Berlin.
- Elvebakk, A.; Hertel, H. (1996). A catalogue of Svalbard plants, fungi, algae, and cyanobacteria. Part 6. Lichens. *Skripter-Norsk Polarinstitutt* 198: 271–359.
- Farkas, E.; Sipman, H. (1993). Bibliography and checklist of foliicolous lichenized fungi up to 1992. *Tropical Bryology* 7: 93–148.
- Figueiras, M. (1986). *Censo de macrolíquenes venezolanos de los estados Falcon, Lara, Mérida, Táchira y Trujillo*. Universidad de Los Andes.

- González, Y.; Aragón, G.; Benítez, A. and Prieto, M. 2017a. Changes in soil cryptogamic communities in tropical Ecuadorean páramos. *Community Ecology*. 18(1): 11-20
- González, Y., Aragón, G.; Burgaz, A. R. and Prieto, M. 2017b. Records of terricolous lichens from páramos of southern Ecuador. *Mycotaxon*. 132: 153–1
- Goward, T. (1999). The Lichens of British, illustrated Keys, Part II, Fruticose Species. *Vancouver. Province of British Columbia*.
- Hafellner, J. (1995). A new checklist of lichens and lichenicolous fungi of insular Laurimacaronesia including a lichenological bibliography for the area. *Institut für Botanik der Karl-Franzens-Universität Graz*.
- Hafellner, J.; Türk, R. (2001). Die lichenisierten Pilze Österreichs: eine Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit Verbreitungsangaben. *Biologiezentrum 76*..
- Herzog, T. (1922). Beitrag zur Flechtenflora von Bolivia. *Hedwigia* 63: 263–268.
- Jimenez, A.; Rodríguez, R. (2013). “Incidencias De La Declaración Del Macizo Del Cajas Como Reserva Del Biosfera En El Aspecto Turistico Del Parque Nacional Cajas”. Universidad de Cuenca.
- Jorgensen, P. M.; Arvidsson, L. (2004). The lichen family Pannariaceae in Ecuador. *Symbolae Botanicae Upsalienses* 34: 113–132.
- Kashiwadani, H.; Sasaki, K. (1987). Lichens of Mt. Hakkoda, Northern Japan. *National Science Museum* 20:..
- Keating, P. (1999). Changes in páramo vegetation along an elevation gradient in southern Ecuador. *Journal of the Torrey Botanical Society* 126: 159–175.
- Lamb, I. (1955). New Lichens from Northern Patagonia with Notes on some related species.
- Lamb, I. (1977). A Conspectus of the Lichen Genus *Stereocaulon* (Schreb .) Hoffm . *Hattori Bot. Lab* 43: 191–355.
- Leighton, W. (1866). Lichenes Amazonici et Andini lecti a Domino Spruce. *Transactions of the Linnean Society of London* 25: 433–460.
- Lücking, R. (1999). Foliicolous lichens and their lichenicolous fungi from Ecuador, with a

- comparison of lowland and montane rain forest. *Willdenowia* 29: 299, 335.
- Madsen, J. E.; Ollgaard, B. (1994). Floristic composition, structure, and dynamics of an upper montane rain forest in Southern Ecuador. *Nordic Journal of Botany* 14: 403–423.
- Marcano, V.; Méndez, A. M.; Sipman, H. (1996). A first checklist of the lichen-forming fungi of the Venezuelan Andes. 193–235.
- McCarthy, P. M.; Palice, Z. (2003). A new species of *Trichothelium* and new records of Porinaceae from Ecuador. *Lichenologist* 35: 237–240.
- McCune, B.; Antos, J. (1982). Epiphyte Communities of the Swan Valley, Montana. *American Bryological and Lichenological Society* 6: 27–32.
- Mitten, W. (1851). Catalogue of cryptogamic plants collected by Professor W. Jameson in the vicinity of Quito. *Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany* 3: 351–361.
- Müller, C. (1879). Musci fendleriani venezuelenses. *Linnaea* 42: 461–502.
- Mutis, J. C. (1985). Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. Madrid.
- Nash, T. (1996). Lichen Biology. Cambridge University Press, New York.
- Neuwirth, G. (2008). Further studies on lichens from Venezuela with new and interesting records. *Herzogia* 21: 147–156.
- Nöske, N.; Mandl, N.; Sipman, H. (2007). Checklist Reserva Biológica San Francisco (prov. Zamora-Chinchipe, . Ecuador). *Ecotropical Monographs* 4: 101–117.
- Nöske, N.; Sipman, H. (2004). Criptogams of the Reserva Biológica San Francisco (Province Zamora-Chinchipe, Southern Ecuador) II. Lichens. *Criptogamie, Mycologie* 25: 91–100.
- Osorio, H.; Fleig, M. (1988). Contribution to the lichen flora of Brasil XXI. Lichens from Morro Santana, Rio Grande do Sul State. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 85 (5): 1-14.
- Rincón, A.; Mateus, N. (2013). Caracterización morfológica y anatómica del género *stereocaulon hoffmann* (ascomycetes-liquenizados) en Colombia. *Caldasia* 35: 241–260.
- Santesson, R. (1993). The Lichens and Lichenicolous Fungi of Sweden and Norway. SBT-

- förlaget, Lund. 240.
- Seifríz, W. (1924). The altitudinal distribution of lichens and mosses on Mt Gedeh, Java. *British Ecological Society* 12: 307–313.
- Shushan, S.; Anderson, R. (1969). Catalog of the lichens of Colorado. *Bryologist*, 72: 451–483.
- Sierra, R. (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEFBIRF y EcoCiencia, Quito.
- Sipman, H. (1986). Three new lichens from Colombia. *Willdenowia* 16: 279–284.
- Sipman, H. (1992). The origin of the lichen flora of the Colombian Páramos. En: H. Balslev & J. Luteyn (eds.), *Páramo, an Andean ecosystem under human influence*. Academic Press, London. 95-109.
- Sipman, H. (1999). Checklist of páramo plants - Lichenes. En J. Luteyn (Ed.). *Memoirs of New York Botanical Garden, Bronx, Nueva York*.
- Sipman, H. (2002). Key to the Stereocaulon species in the Neotropics (On line). Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem. Free University of Berlin. <http://www.bgbm.org/sipman/keys/Neostereo.htm>
- Tenorio, L.; Sipman, H.; Lücking, R. (2002). Preliminary checklist of lichens from Costa Rica. Version 1.2 <http://archive.fieldmuseum.org/ticolichen/checklist.html>.
- Villota, A.; Behling, H. (2014). Late Glacial and Holocene Environmental Change Inferred From the Paramo of Cajanuma in the Podocarpus National Park, Southern Ecuador. *Caldasia* 36: 345–364.
- Weber, W. (1986). The lichen flora of the Galápagos Islands, Ecuador. *Mycotaxon* 27: 451–497.
- Wei, C. (1991). An Enumeration of lichens in China. International Academic Publishers, Beijing.
- Yáñez-Ayabaca, A. (2009). Os gêneros *Hypotrachyna* e *Everniastrum* (Parmeliaceae, Ascomycota liquenizados) nas províncias de Carchi e Imbabura na região andina do Equador. Universidade Federal do Paraná.
- Zahlbruckner, A. (1905). Flechten, im Hochlande Ecuadors gesammelt von Prof. D. Hans Meyer im Jahre 1903.

ANEXOS

Tabla 1. Datos geográficos de cada localidad en las diferentes áreas de estudio.

ÁREA DE ESTUDIO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
EL CAJAS			
Localidad 1	2°47'03,13	79°13'30,13	4145
Localidad 2	2°47'13,13	79°13'45,33	4130
Localidad 3	2°46'52,69	79°13'20,72	3931
CAJANUMA			
Localidad 1	3°59'0,601"	79°10'54,23"	2668
Localidad 2	4°06'47,72"	79°10'54,84"	2663
Localidad 3	4°06'53,94"	79°10'56,02"	2670
Localidad 4	4°06'49,37"	78°22'11,64"	2684
Localidad 5	4°07'01,47"	79°10'45,54"	2694
Localidad 6	4°07'03,25"	79°10'40,34"	2709
Localidad 7	4°06'57,15"	79°10'37,05"	2728
Localidad 8	4°07'0,946"	79°10'29,39"	2760
Localidad 9	4°06'30,60"	79°11'09,89"	2687
Localidad 10	4°06'25,67"	79°11'18,49"	2633
VÍA LOJA-SARAGURO			
Localidad 1	3°38'57,64"	79°14'47,81"	2734
Localidad 2	3°38'58,88"	79°14'46,31"	2712
Localidad 3	3°38'55,89"	79°15'25,56"	2930
Localidad 4	3°38'48,99"	79°15'07,55"	2890
Localidad 5	3°39'58,44"	79°16'38,08"	2898
Localidad 6	3°40'17,74"	79°16'22,17"	2857
Localidad 7	3°40'23,86"	79°16'03,52"	2888
Localidad 8	3°40'40,40"	79°16'15,06"	2944
Localidad 9	3°42'14,26"	79°16'06,81"	2719
Localidad 10	3°49'32,30"	79°17'30,11"	2789
Localidad 11	3°51'05,99"	79°17'09,34"	2717
VÍA LOJA-ZAMORA			
Localidad 1	3°39'56,54"	79°01'24,02"	1560
Localidad 2	4°01'08,00"	79°04'55,65"	1926
Localidad 3	3°58'28,86"	79°05'08,86"	1954
Localidad 4	3°58'34,13"	79°05'24,89"	2039
Localidad 5	3°58'47,51"	79°05'22,75"	2026
Localidad 6	3°58'45,34"	79°06'09,33"	2001
Localidad 7	3°58'35,63"	79°05'37,17"	2161
Localidad 8	3°59'13,46"	79°06'11,34"	2273
Localidad 9	3°59'26,36"	79°08'33,92"	2403
Localidad 10	3°59'08,29"	79°08'35,03"	3725

Fuente: Autor, 2017