

Contribución al estudio taxonómico del género *Teloschistes* en el Perú

Ángel Manuel Ramírez Ordaya

Asociación Proyectos Ecológicos Perú

Correo electrónico de Ángel Ramírez: liquenes_peru@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0001-9329-5415>

Resumen

Los líquenes del Perú cuentan con pocos estudios taxonómicos y particularmente del género *Teloschistes*. En el género *Teloschistes* hay especies que presentan cualidades y propiedades como indicadores de la calidad del aire, usos medicinales y para la tinción. El presente trabajo es una continuación del estudio taxonómico de los líquenes del Perú, para lo cual se estudiaron 65 ejemplares del género *Teloschistes*, realizando una descripción morfológica (biotipo, color, tamaño del apotecio, presencia de cilios en el apotecio, presencia de soledios en el talo), anatómica (presencia de córtex; número, tamaño y lóculos para la ascospora; y septación y ramificación para la paráfisis) y química (K, C, KC y I). Las muestras proceden de los departamentos de Amazonas, Áncash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lima, Piura y Pasco, desde los 200 a 4090 m de altitud. Se determinaron ocho especies del género *Teloschistes*: *T. chrysophthalmus*, *T. exilis*, *T. flavicans*, *T. hosseusianus*, *T. hypoglaucus*, *T. nodulifer*, *T. peruensis* y *T. stellatus*. Se presenta una clave dicotómica para distinguir a las especies, fotografías y un mapa de distribución.

Palabras clave: Hongos liquenizados, Teloschistaceae, Perú.

Abstract

Taxonomic studies about the taxonomy of lichens of Peru are scarce, particularly for the genus *Teloschistes*. The genus *Teloschistes* includes species with qualities for air quality indicators, medicinal use and staining. The present work is a continuation of the taxonomic study of the lichens of Peru. 65 specimens of the genus *Teloschistes* were studied, based on morphological (biotype, color, size of the apothecium, presence of cilia in the apothecium, presence of soredia in the thallus), anatomical (presence of cortex; number, size and locules for the ascospore; and septation and

branching for the paraphysis) and chemistry (K, C, KC and I) characters. The samples come from the departments of Amazonas, Ancash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lima, Piura and Pasco, from 200 to 4090 m altitude. Eight species of the genus *Teloschistes* were identified: *T. chrysophthalmus*, *T. exilis*, *T. flavicans*, *T. hosseusianus*, *T. hypoglaucus*, *T. nodulifer*, *T. peruensis* and *T. stellatus*. A dichotomous key is presented to distinguish the species, photographs and distribution maps are also included.

Keywords: lichenized fungi, Teloschistaceae, Perú.

Introducción

En el Perú existe gran diversidad biológica, tanto en sus regiones naturales (Brack 2004) como en el mar, costa, sierra y selva, que son recursos importantes, por lo cual resulta necesaria estudiarla. Un grupo de esos organismos biológicos son los líquenes, los cuales son una asociación entre un hongo microscópico simbiote (micobionte) y un simbiote fotosintético (fotobionte), de cuya interacción se origina un talo estable, con estructura y fisiología específica (Barreno, 1998). En Perú se ha comenzado a trabajar en la taxonomía de este grupo (Ramírez & Cano 2004, Ramírez 2004 y Ramírez & Cano 2005), siendo necesario ampliar este tipo de estudio.

El género *Teloschistes* se caracteriza por presentar un biotipo fruticuloso o foliáceo, ser de color anaranjado y corticícola o saxícola (Rodríguez & Filippini 2020). Presenta fotobionte verde (*Trebouxia*), ascosporas polariculares o tetraloculares, ocho por ascas y reacciona con hidróxido de potasio (K) tomando el color rojo púrpura por la presencia de antraquinonas (Almborn 1992, Brodo et al. 2001 y Ramírez & Cano 2005).

Canavin et al. (2006) realizaron un estudio liquenoquímico de *Teloschistes flavicans*, Huamán (2009) realizó un estudio biológico y químico de *Teloschistes exilis*, Barrios (2019) realizó un estudio liquenoquímico de *Teloschistes hosseusianus*, Søchting & Frödén (2002) registraron la presencia de parietina en el género *Teloschistes* como carácter típico químico.

El género se distribuye por todo el mundo, y Sudamérica no es la excepción. Brodo et al. (2001) citaron las especies *Teloschistes chrysophthalmus*, *T. exilis* y *T. flavicans* para Norte América, Bungartz et al. (2020) citaron las especies *Teloschistes chrysophthalmus* y *T. flavicans* para las islas Galápagos. Nash et al. (2007) mencionaron las especies *Teloschistes californicus*, *T. contortuplicatus* y *T. flavicans* para el desierto de Sonora, Almborn (1989) registró ocho especies de *Teloschistes* para África (*T. chrysophthalmus*, *T. exilis*, *T. flavicans*, *T. hypoglaucus*, *T. capensis*, *T. puber*, *T. chrysocarpoides* y *T.*

pulvinaris), Rodríguez & Filippini (2020) citaron a *Teloschistes nodulifer* como una especie común y saxícola en las montañas centrales y norte de Argentina, y Rodríguez & Michlig (2021) citaron a *Teloschistes exilis* y *T. flavicans* para Argentina.

En Perú, Thomson & Iltis (1968) citaron a *Teloschistes peruensis* para el departamento de Arequipa; Ocrospoma (1990) citó a *T. flavicans* para Lima Alborn (1992) citó a *Teloschistes stellatus* para Puno; Ramírez & Cano (2005) citaron a *Teloschistes chrysophthalmus* para Áncash; Bueno (2005) citó las especies *Teloschistes flavicans* y *T. nodulifer* para Lima (Bosque de Zárate); Nuñez et al. (2015) citaron a *T. flavicans* para Cusco; Rodríguez et al. (2017) citaron a *T. peruensis* para La Libertad; Chupan (2018) citó a *T. peruensis* para Junín; Ramírez & Muñoz (2019) citaron a *T. peruensis* para Cusco; Sanz et al. (2019) citaron a *T. flavicans* para Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Junín, Tumbes y Puno; y GIF citó a *Teloschistes exilis* para Amazonas y Ucayali, *T. flavicans* para Cusco, *T. peruensis* para Lambayeque y Ucayali, y *T. stellatus* para Cusco. Además, se hace referencia para *T. peruensis* citada en peligro dentro de la lista roja de la UICN (Ramos et al. 2020).

La presente investigación tiene por finalidad contribuir al estudio taxonómico del género *Teloschistes* de la familia Teloschistaceae (Zahlbr) para el Perú, asimismo generar una clave para la determinación de especies, fotografías y un mapa de distribución.

Materiales y métodos

Las muestras analizadas son parte de colectas de campo y del herbario San Marcos (USM). En total se examinaron 65 ejemplares. Las muestras de *Teloschistes* de campo fueron colectadas manualmente, puestas en bolsas de papel debidamente rotuladas y depositadas en el herbario San Marcos (USM).

La descripción de las muestras fue a nivel macroscópica (biotipo, color, sustrato y tamaño del apotecio) para lo cual se usó un estereoscopio y a nivel microscópico (tipo de alga, número de ascosporas y número de lóculos) para lo cual se usó un microscopio. Además, se hizo pruebas de reacción química con hidróxido de potasio (K), hipoclorito de sodio (C), combinación de ambas (KC) y Iodo (I).

La determinación de las muestras fue realizada con literatura especializada (Alborn 1992) y la verificación fue por consulta al especialista mundial Patrick Frodén de Botanical Museum Lund University (Suiza).

El mapa de distribución se hizo con información del herbario San Marcos (USM) y revisión bibliográfica: Thomson & Iltis (1968), Ocrospoma (1990),

Almborn (1992), Ramírez & Cano (2005), Bueno (2005), Nuñez et al. (2015), Rodríguez et al. (2017), Chupan (2018), Ramírez & Muñoz (2019), Sanz et al. (2019) y GBIF.

Resultados

En el Perú existen ocho especies del género *Teloschistes* *T. chrysophthalmus* (L.) Th. Fr., *Teloschistes exilis* (Mich.) Vain., *T. flavicans* (Sw.) Norm., *T. hypoglaucus* (Nyl.) Zahlbr., *T. hoseussianus* Gyelnik, *T. nodulifer* (Nyl.) Hillm., *T. peruensis* (Ach.) Thoms. y *T. stellatus* (Mey. & Flot.) Müll. Arg. A continuación, se presenta la clave para reconocer las especies, fotografías y mapa de distribución (Figs. 1, 2 y 3).

Clave para diferenciar las especies de *Teloschistes*

- 1a Talo foliáceo 2
- 1b Talo fruticuloso.....3

- 2a Apotecio sin cilios4
- 2b Apotecio con cilios 5

- 4a Talo sin agujeros en la cara superior.....*Teloschistes hosseussianus*
- 4b Talo con agujeros en la cara superior.....*Teloschistes stellatus*

- 5a Ascospora polarilocular.....*Teloschistes chrysophthalmus*
- 5b Ascospora tetralocular*Teloschistes hypoglaucus*

- 3a Talo con terminaciones en nodos.....*Teloschistes nodulifer*
- 3b Talo sin terminaciones en nodos6

- 6a Talo de 2 a 3 cm.....*Teloschistes exilis*
- 6b Talo mayor de 3 cm7

- 7a Talo con soledios.....*Teloschistes flavicans*
- 7b Talo sin soledios.....*Teloschistes peruensis*

Tratamiento taxonómico de las especies del género *Teloschistes*

Familia Teloschistaceae (Zahlbr), género *Teloschistes*.

Teloschistes chrysophthalmus (L). Th. Fr.

Liquen foliáceo, anaranjado y corticícola. Apotecios entre 2.5 y 3 mm de diámetro, con cilios y 8 ascosporas polariculares de 10 x 6 μm . Talo K+ y C-. Paráfisis I+. Rango altitudinal entre 2400 y 3020 m.s.n.m.

Muestras examinadas (M.E.): A. Ramírez 771 b y 783a (USM). Registro departamental: Áncash (USM y Ramírez & Cano 2005).

Teloschistes exilis (Mich.) Vain.

Liquen fruticuloso, anaranjado, corticícola y hasta 3 cm de largo. Apotecios entre 2.5 y 3 mm de diámetro, sin cilios y con 8 ascosporas polariculares de 11 x 6 μm . Talo K +, C- y KC-. Paráfisis I+. Rango altitudinal registrado entre 2900 y 4090 m.s.n.m.

M.E.: J. Gómez 504 (USM); E. Cerrate 8298 y 8355 (USM); y A. Ramírez 217 y 427 (USM). Registro departamental: Amazonas (GBIF), Áncash (USM), Cusco (GBIF), Ica (GBIF) y Libertad* (USM). El asterisco (*) significa muestra en ese lugar por confirmar

Teloschistes flavicans (Sw.) Norm.

Liquen fruticuloso, anaranjado, corticícola, hasta 5 cm de largo y con presencia de soledios. Generalmente no presenta apotecios. Talo K +, C- y KC-. Paráfisis I+. Rango altitudinal entre 200 y 4000 m.s.n.m.

M.E.: C. Acleto 91(USM); A. Ramírez 384b. 393, 475, 632b, 1351b y 1437 (USM), J. Gómez 515 (USM); E. Cerrate 3593 y 8113 (USM); R. Ferreyra 11091c, 13392, 13486 y 14143 (USM) y M. Arakaki s/n (USM). Registro departamental: Amazonas (USM, GBIF), Áncash (USM), Arequipa (USM), Ayacucho (Sanz et al. 2019), Cajamarca (Sanz et al. 2019), Cusco (Nuñez et al 2015 y GBIF), Huancavelica (Sanz et al. 2019), Ica (USM), Junín (Sanz et al. 2019), La Libertad (Rodríguez et al. 2017), Lima (USM, Ocrospoma 1990 y Bueno 2005), Piura (Sanz et al. 2019), Puno (GBIF) y Ucayali (GBIF).

Teloschistes hosseusianus Gyelnik

Liquen foliáceo, anaranjado y corticícola. Apotecios entre 0.5 y 3 mm de diámetro, sin cilios y con 8 ascosporas polariloculares de 10 x 6 μm . Talo K+, C- y KC-. Paráfisis I+. Rango altitudinal entre 2400 m.s.n.m. y 4000 m.s.n.m.

M.E.: A. Cano s/n y 14250 (USM); A. Ramírez 401, 421, 478a, 500, 632, 702, 709, 728, 749, 771a, 1143, 1552 y 2275 (USM); H. Iltis 2730 (USM); J. Soukup 1958 (USM); O. Tovar 355 (USM); P. Aguilar 813 a y b (USM); R. Ferreyra 20431a y 20837(USM); y W. Davis 1780 (USM). Registro departamental: Áncash (USM), Ayacucho (USM), Cuzco (USM, Almborn 1992 y GBIF), Huánuco (USM), Junín (USM y Almborn 1992), La Libertad (USM) y Piura*(USM).

Teloschistes hypoglaucus (Nyl). Zahlbr.

Liquen foliáceo, anaranjado y corticícola. Apotecios entre 1 y 4 mm de diámetro, con cilios y con 4 o 8 ascosporas tetraloculares de 19 x 7 µm. Talo K+. Paráfisis I+. Rango altitudinal entre 2400 y 4000 m.s.n.m.

M.E.: A. Ramírez 470, 478b, 737b, 783b, 500b y 2220b (USM). Registro departamental: Áncash (USM), La Libertad (Rodríguez et al. 2017) y Cusco (GBIF).

Teloschistes nodulifer (Nyl.) Hillm.

Liquen fruticuloso, anaranjado y terrícola o saxícola. Tamaño de 0.5 cm. No se observó apotecios ni soledios. Presenta nodos en las terminaciones del talo. Talo K+. Rango altitudinal entre 700 y 4090 m.s.n.m.

M.E: A. Ramírez 214 y 905 (USM); y R. Ferreyra 12106 y 13454 (USM). Registro departamental: Áncash (USM), Ayacucho (USM), Arequipa*(USM), La Libertad (Rodríguez et al. 2017) y Lima (Bueno 2005).

Teloschistes peruensis (Ach.) Thoms.

Liquen fruticuloso, anaranjado, corticícola, hasta 7 cm de largo y no presenta soledios. Presenta apotecios circulares con 8 ascosporas polariloculares de 15 x 5 µm. Talo K+, C- y KC-. Paráfisis I+. Rango altitudinal entre 380 y 3200 m.s.n.m.

M.E: E. Cerrate 3460 (USM); J. Soukup 1827 (USM); O. Tovar 1103 (USM); R. Ferreyra 2985a, 8671b, 12106b y 20431 (USM); y Shubert & Gibaja (s/n). Registro departamental: Amazonas (USM), Áncash (USM), Arequipa (USM, Thomson & Iltis 1968 y GBIF), Cusco (Ramírez & Paz 2019), Junín (USM, Chupan 2018), La Libertad (USM, Rodríguez et al. 2017), Lambayeque (com. Pers. y GBIF), Pasco (USM), Piura (USM) y Ucayali (GBIF).

Teloschistes stellatus (Mey. & Flot.) Müll. Arg.

Liquen fruticuloso, anaranjado, corticícola y hasta 4 cm de largo. Apotecios circulares entre 1 a 3.5 cm de diámetro con 6 ascosporas biloculares de 10 x 7 µm. Talo K +. Paráfisis I+. Rango altitudinal entre 2780 y 3000 m.s.n.m.

M.E.: A. Ramírez 737 y 834 (USM); y R. Ferreyra (8485b). Registro departamental: Áncash (USM), Cajamarca (USM), Cusco (GBIF) y Puno (Almborn 1992).

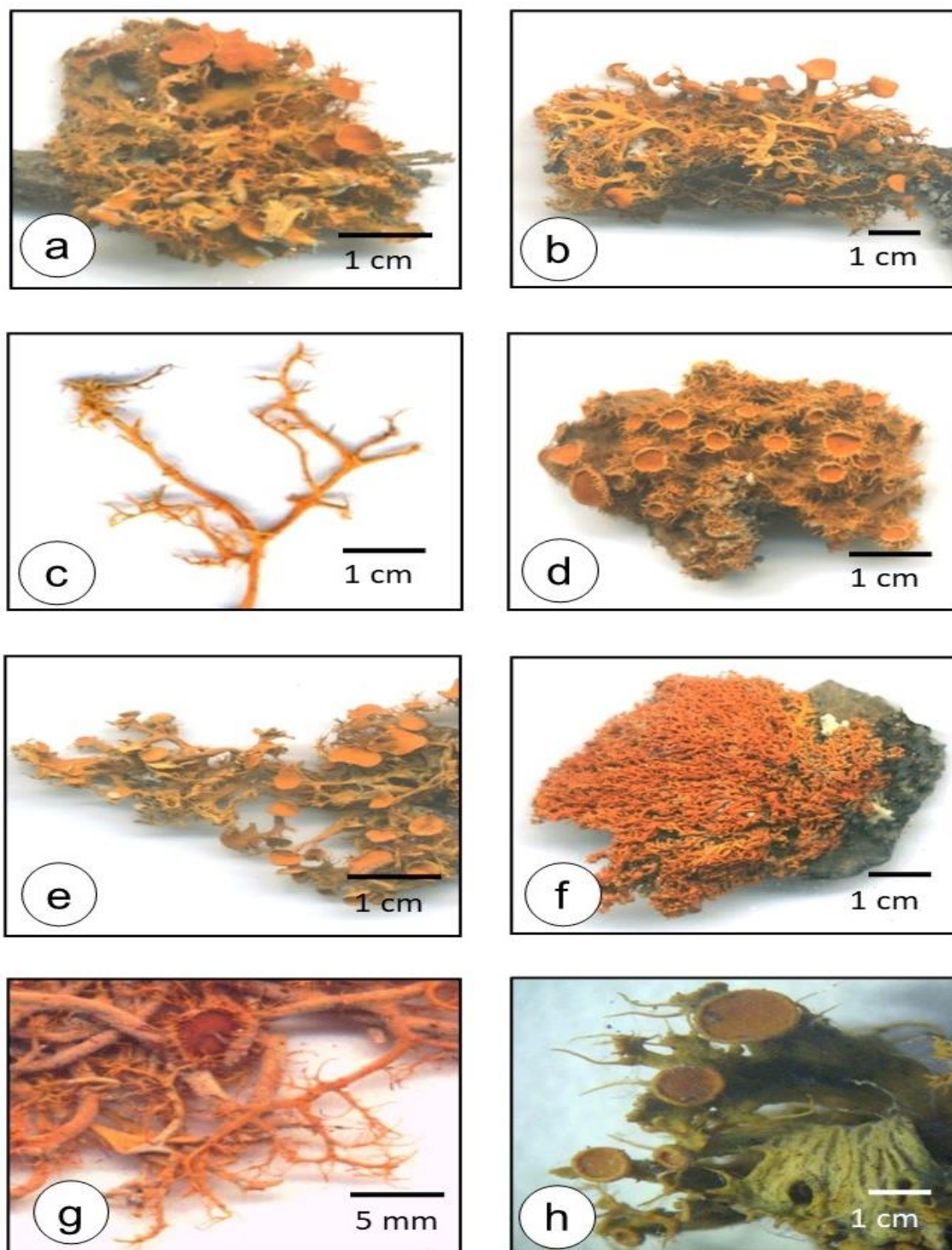


Figura 1. a) *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr., b) *Teloschistes exilis* (Mich.) Vain., c) *Teloschistes flavicans* (Sw.) Norm., d) *Teloschistes hypoglaucus* (Nyl.) Zahlbr., e) *Teloschistes hoseussianus* Gyelnik, f) *Teloschistes nodulifer* (Nyl.) Hillm., g) *Teloschistes peruensis* (Ach.) Thoms. y h) *Teloschistes stellatus* (Mey. & Flot.) Müll. Arg.

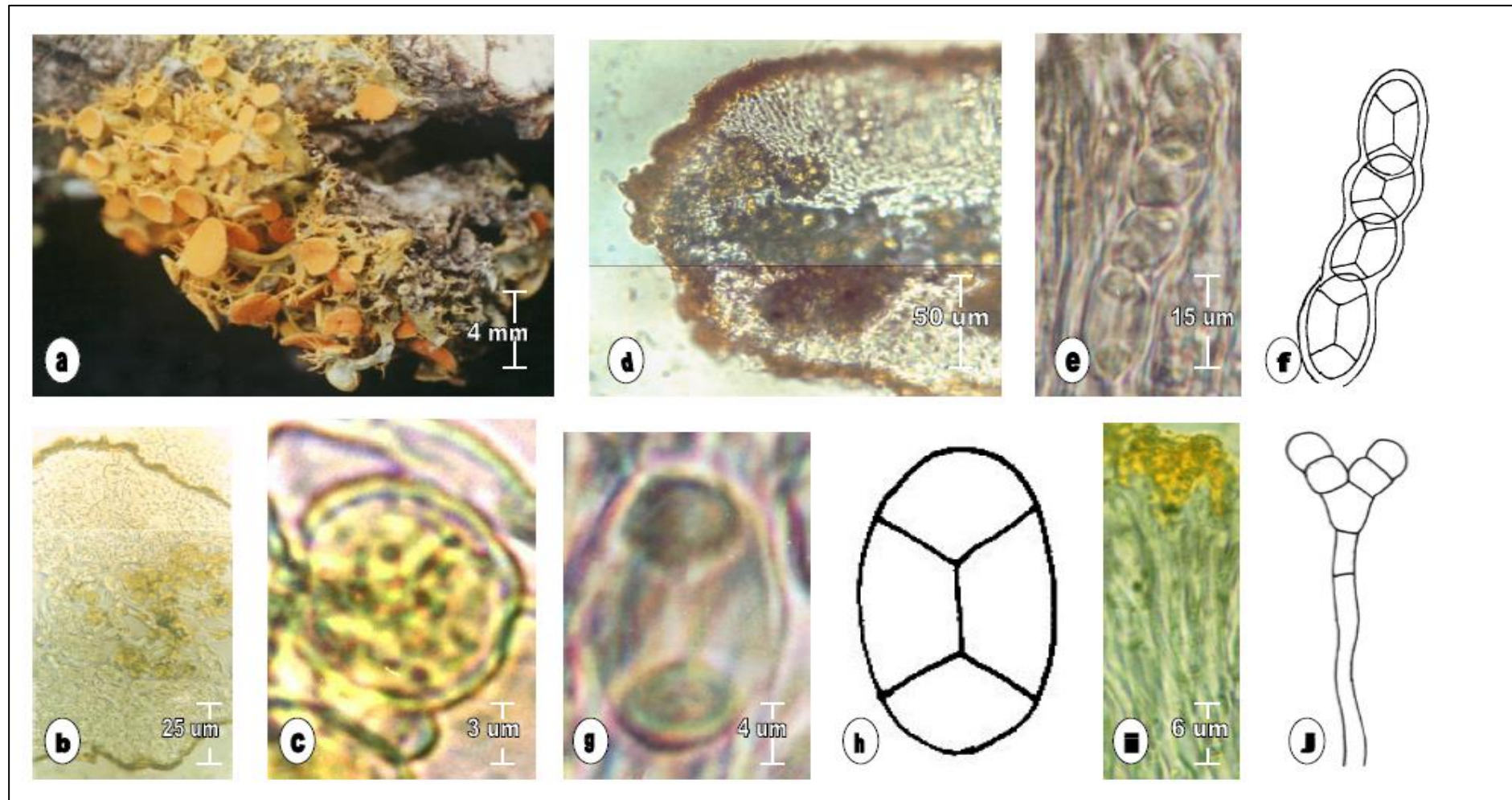


Figura 2. *Teloschistes chrysophthalmus* a) vista macroscópica, b) corte transversal del talo, c) fotobionte, d) corte transversal del apotecio, e) asca, f) asca (dibujo), g) ascospora, h) ascospora (dibujo), i) paráfisis y j) paráfisis (dibujo).

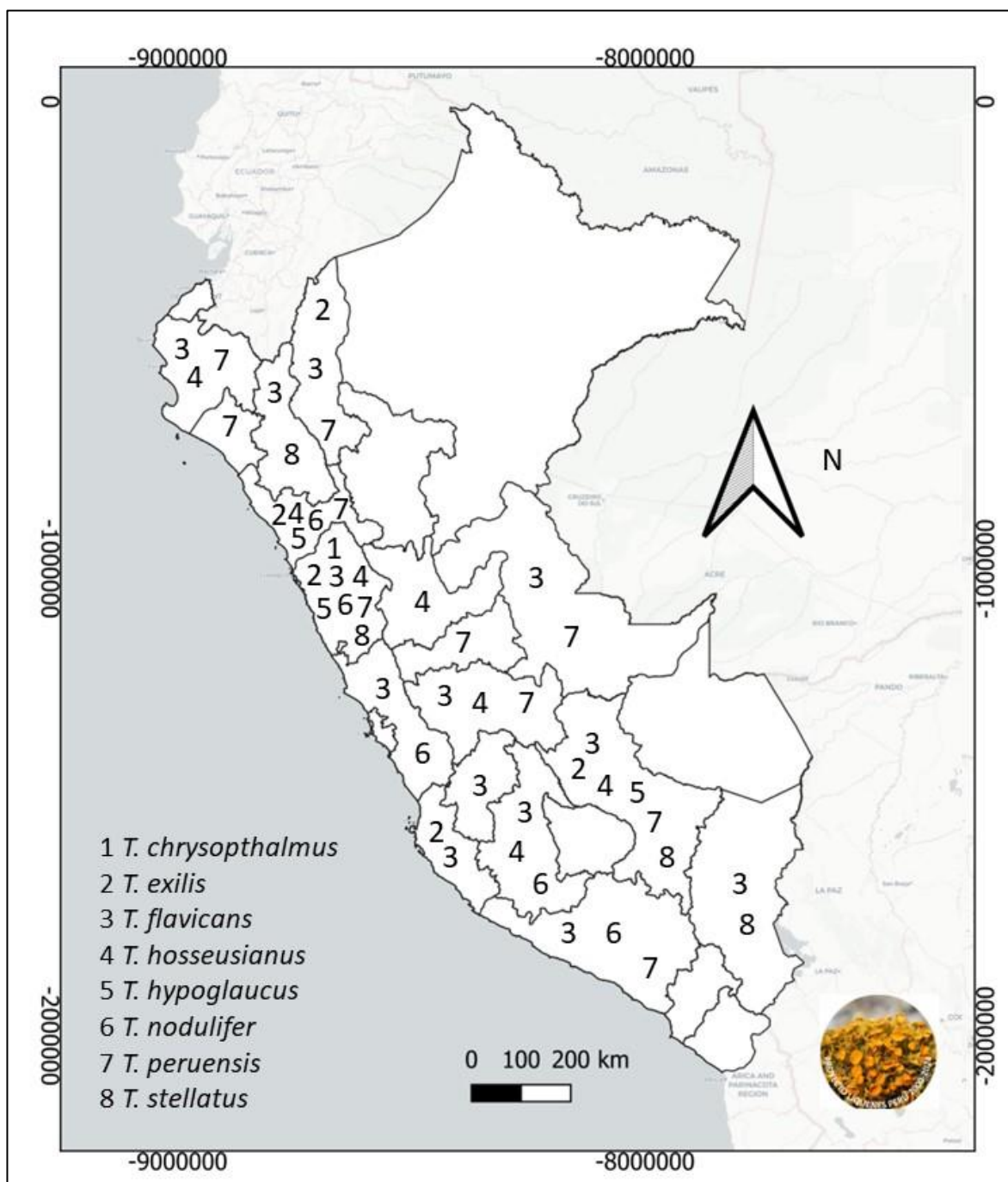


Figura 3. Distribución departamental de las especies del género *Teloschistes* en el Perú.

Discusión y conclusiones

De las once especies mencionadas de *Teloschistes* en Sudamérica (Almborn 1992), en este trabajo se encontraron ocho especies. Las especies que no fueron encontradas son *T. cymbalifer*, *T. velifer* y *T. villosus*; es importante indicar que *T. villosus* ha sido resignado taxonómicamente a *Seiropora villosa*. (Frödén & Lassen 2004).

La especie *Teloschistes flavicans* presenta el mayor rango de distribución, ciado para 17 departamentos: Amazonas, Áncash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Pasco, Piura, Puno y Ucayali, no se descarta su presencia en Apurímac y San Martín, donde de momento no se han realizado estudios.

Ramos et al. (2020) clasificaron a *Teloschistes peruensis* en la categoría de amenazada por la UICN. Es necesario revalorar la categoría y hacer estudios poblaciones, ya que, a partir de este trabajo, se conoce que la especie está registrada no solo en Arequipa, sino en Amazonas, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Junín, Lambayeque y Piura.

Ramírez (2021) citó las ocho especies de *Teloschistes* para el Perú. Este trabajo taxonómico incluye su descripción, fotografías y registro departamental, y permite reconocer las especies previamente citadas para el país.

Agradecimientos

El autor agradece el apoyo brindado al Dr. Asunción Cano del Museo de Historia Natural-UNMSM por las facilidades en su laboratorio e ingreso al herbario San Marcos (USM), al Dr. Patrick Frödén de Botanical Museum Lund University por la corroboración de los ejemplares del presente manuscrito y a la Dra. Edith Filippini del Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables (FCEFyN – Universidad Nacional de Córdoba) por compartir literatura.

Literatura citada

- Almborn O. 1992. Some overlooked or misidentified species of *Teloschistes* from South America and a key to the South - American species. - Nord. J. Bot. 12:361-364.
- Almborn O. 1989. Revision of the lichen genus *Teloschistes* in central and southern Africa. - Nord. J. Bot. 8:521-537
- Barrios J. 2019. Cromatografía líquida acoplado a masas (LC-MS) del género *Teloschistes*. Libro de resúmenes del XIV Congreso Latinoamericano de Lichenología y III Congreso Nacional de Lichenología del Perú. <https://liquesperu.com/libros>
- Brack A. 2004. Ecología del Perú. Editorial Bruno. 495 pp.
- Brodo I, Durand S, Sharnoff S. 2001. Lichens of North America. Yale University Press, New Haven ad London. 795 pp.

- Bueno R. 2005. Flora líquénica del bosque de Zárate, distrito de San Bartolomé, Prov. Huarochirí, departamento de Lima. Tesis (Lima, Perú): Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Bungartz F, Søchting U, Arup U. 2020. Teloschistaceae (lichenized Ascomycota) from the Galapagos Islands: a phylogenetic revision based on morphological, anatomical, chemical, and molecular data. *Plant and Fungal Systematics* 65(2): 515–576. <https://doi.org/10.35535/pfsyst-2020-0030>
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Acceso 03/07/24. <https://gbif.org>.
- Canavin P, Bergquist K, Vila J. 2006. Estudio fitoquímico del liquen *Teloschistes flavicans*. *Revista Boliviana de Química* 23(1):9-12.
- Chupan M. 2018. Caracterización de líquenes cortícolas en la quebrada la Plancha, Isla-Comas. Tesis (Lima, Perú): Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Frödén P, Lassen P 2004. Typification and emendation of *Seiropora* Poelt to include species segregated from *Teloschistes* Norman. *The lichenologist* 36(5):289-298.
- Huamán J. 2009. Estudio biológico y químico del liquen *Teloschistes exilis* (Michx.) Vain. Libro de resúmenes del IX Encuentro del Grupo Latinoamericano de Liquenólogos. Pag. 75.
- Nash T, Gries C, Bungartz F. 2007. Lichen Flora of the Greather Sonoran Desert Región. Vol 3. Balance of the microlichens, and the lichenicolous fungi. Tempe: Lichens Unlimited, Arizona State University, Department of Plant Biology.
- Núñez J, Divakar P, Huallparimachi G, Holgado M, Clavo V, Pavlich M, Crespo A. 2015. Nuevos registros de la liquenobiota del Santuario Histórico de Machu Picchu, Perú. *Revista Peruana de Biología*. 22(3):323-328. <https://doi.org/10.15381/rpb.v22i3.11438>.
- Ocrospoma M. 1990. Líquenes de las lomas de Lurín, Lima. *Boletín de Lima* 72. <https://es.scribd.com/doc/55933492/LIQUENES-DE-LAS-LOMAS-DE-LURIN>
- Ramírez A, Cano A. 2004. Clave preliminar para la determinación de los Líquenes del Perú. Libro de resúmenes del X Congreso Nacional de Botánica. Trujillo, La Libertad. p. 210.
- Ramírez A. 2004. Estudio taxonómico de los líquenes de Pueblo Libre, Huaylas, Ancash. Tesis (Lima, Perú): Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Ramírez A, Cano A. 2005. Líquenes de Pueblo Libre, una localidad andina en la Cordillera Negra (Huaylas, Ancash, Perú). *Rev. peru. biol.* 12(3):383-396.
- Ramírez A, Muñoz C. 2019. Propuesta oficial para declarar al liquen *Cladonia didyma* (Fée) Vain. como especie emblemática y representativa del Santuario Histórico Machu Picchu, Cusco. *Trabajos científicos del II Congreso Nacional de Liquenología del Perú* 2:102-105. <https://liquenesperu.com/libros>
- Ramírez A. 2021. Listado de especies de líquenes del Perú 2012-2021. Acceso: 01/07/24. <https://liquenesperu.com/proyectos-liquenes-peru>
- Ramos D, Vargas R, Herrera M, Moat, J, Whaley, Parrinello C, Bungartz F. 2020. *Teloschistes peruensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T175710031A175710697. <https://doi.10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T175710031A175710697>
- Rodríguez E, Ramírez A, Alvitez E, Pollack L, Gonzales S, Aguirre R. 2017. Catálogo de la liquenobiota de la región de la Libertad, Perú. *Arnaldoa* 24 (2):497-522. <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.242.24205>.
- Rodríguez J, Filippini E. 2020. Three New Synonyms of Lichens Based on type Collection of Kőfaragó-Gyelnik. 62:411-416. <https://doi.org/10.1556/034.62.2020.3-4.8>
- Rodríguez M, Michlig A. 2021. Macrolichens from Chaco National Park (Chaco Province, Argentina). *Rodriguésia* 72: 1-13. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202172067>
- Sanz C, Flores M, Ramos D. 2019. Revisión de la base de datos de líquenes de la colección científica del herbario sur peruano (HSP) – Arequipa. *Trabajos científicos del II Congreso Nacional de Liquenología del Perú* 2:82-87. <https://liquenesperu.com/libros>
- Søchting U, Frödén P. 2002. Chemosyndromes in the lichen genus *Teloschistes* (Teloschistaceae, Lecanorales). *Mycological Progress* 1(3):257-266.
- Thomson, J, Iltis H. 1968. A fog-induced lichen community in the coastal desert of southern Peru. *Bryologist* 71:31-34.