



Revista Peruana de Biología

ISSN: 1561-0837

Iromeroc@unmsm.edu.pe

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Perú

Ramírez, Ángel; Cano, Asunción
Líquenes de Pueblo Libre, una localidad andina en la Cordillera Negra (Huaylas, Ancash, Perú)
Revista Peruana de Biología, vol. 12, núm. 3, 2005, pp. 383-396
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195018521007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Líquenes de Pueblo Libre, una localidad andina en la Cordillera Negra (Huaylas, Ancash, Perú)

Lichens of Pueblo Libre, an Andean locality from Cordillera Negra (Huaylas, Ancash, Perú)

Ángel Ramírez¹ y Asunción Cano^{1,2}

Presentado: 16/06/2005

Aceptado: 08/11/2005

Resumen

El presente trabajo informa los resultados del estudio de la liquenobiota de la localidad andina de Pueblo Libre, (09°05'30" - 09°10'15" S y 77°47'30" - 77°52'50" W) en Huaylas, Ancash, Perú. Las colectas se realizaron desde los 2200 hasta los 4450 m de altitud. El presente trabajo da a conocer 38 especies, agrupadas en 29 géneros y 17 familias y además del grupo imperfecto. Se presentan claves para familias, géneros y especies. Para cada especie se presenta una descripción macroscópica y microscópica y de reacción química, asimismo se menciona el hábitat y material examinado.

Palabra clave: Líquenes, Biodiversidad, Andes, Ancash, Perú.

Abstract

In this paper we report the lichens of Pueblo Libre, an Andean locality, (09°05'30" - 09°10'15" S and 77°47'30" - 77°52'50" W) in Huaylas, Ancash, Peru. Surveys were made at 2200 to 4450 m of elevation. In all 38 species, 29 genera and 17 families, besides one imperfect taxon are reported. A key of family, genera and species is included. Morphological and anatomical features are described for each species, including its chemical reaction, habitat and vouchers.

Keywords: Lichen, Biodiversity, Andes, Ancash, Peru.

Introducción

Las definiciones modernas consideran a los líquenes como hongos liquenizados. Constituyen una asociación entre un hongo o micobionte y un simbionte fotosintético o fotobionte, de cuya interacción se origina un talo estable, con estructura y fisiología específicas (Barreno, 1998).

Los líquenes son pioneros en la colonización de rocas, desintegrándolas para la formación de suelo, permitiendo el crecimiento de diversos tipos de vegetación rupícola o saxícola, musgos y ciertas plantas vasculares (Herrera & Ulloa, 1990), jugando así un papel importante en el ciclo de la materia en los ecosistemas. Los líquenes tienen una amplia distribución, se encuentran desde los polos

hasta el Ecuador; desde el nivel del mar hasta los picos altos de las montañas y desde los sitios más húmedos como las selvas y los bosques hasta las zonas desérticas (Herrera & Ulloa, 1990). Los líquenes pueden ser utilizados como bioindicadores de la calidad del aire (Brodo et al., 2001).

Los estudios taxonómicos son complejos, e incluyen el estudio de los caracteres macroscópicos, microscópicos, químicos (K, C, KC, Pd, I y UV), moleculares (TLC, HPLC) y genéticos (secuencias de ADN). Asimismo se requiere estudiar su distribución a nivel mundial.

El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de la liquenobiota del distrito de Pueblo Libre (Huaylas, Ancash). Para lo cual se describe caracteres macroscópicos, microscópicos y algunos químicos.

Área de estudio

El área de estudio está situada en el distrito de Pueblo Libre, provincia de Huaylas, departamento de Ancash; en la margen izquierda

¹Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Avda. Arenales 1256, Lima. Apartado 14-0434, Lima 14, Perú. Correo-e Ángel Ramírez: liquenesperu@yahoo.com

²Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas «Antonio Raimondi»- Facultad de Ciencias Biológicas, UNMSM.

da del río Santa. Comprendió 13 localidades (Fig. 1), entre los 2200 hasta los 4450 m de altitud y entre las coordenadas geográficas de 09° 05' 30" a 09° 10' 15" S y 77° 47' 30" a 77° 52' 50" W.

En esta área se pueden encontrar tres tipos de climas: el de las Vertientes Occidentales, de clima seco y sin lluvias durante el invierno; el de Puna, frío y húmedo debido a la altitud y a la continentalidad; y el de los Valles Interandinos, de clima templado con inviernos fríos y con características locales de semiaridez (Ferreira, 1986).

El área de estudio presenta los siguientes tipos de vegetación: el matorral, que ocurre en el fondo de los valles y las laderas hasta cerca de los 3800 m, caracterizado por la presencia de arbustos como *Flourenzia macrophylla*, *Dodonaea viscosa*, *Gochnatia patazina* y *Mimosa* spp; el pajonal de puna, por encima de los 3800 m, donde se encuen-

tran variadas gramíneas como *Jarava ichu*, *Calamagrostis* spp. y *Muhlenbergia* spp. y el rodal de *Puya*, destacando principalmente la *Puya raimondii* la cual alterna con arbustos dispersos de *Baccharis* spp.

Colecta

Las colectas se realizaron entre los años 2000 y 2002 y consistieron en muestreos *ad libitum* en cada lugar tanto sobre roca, suelo, musgo o corteza de arbustos y árboles, de preferencia muestras con estructuras fértiles. Las muestras se coloca en bolsas de papel, con información de número de colecta, biotipo, color y sustrato, localidad, fecha, coordenadas geográficas y altitud.

En el laboratorio las muestras se colocaron en sobres de papel bulki revestidos con papel kraft, y fueron secadas exponiéndolas al sol, para que no pierdan la tonalidad del talo o sufrir desintegración de las sustancias liquénicas

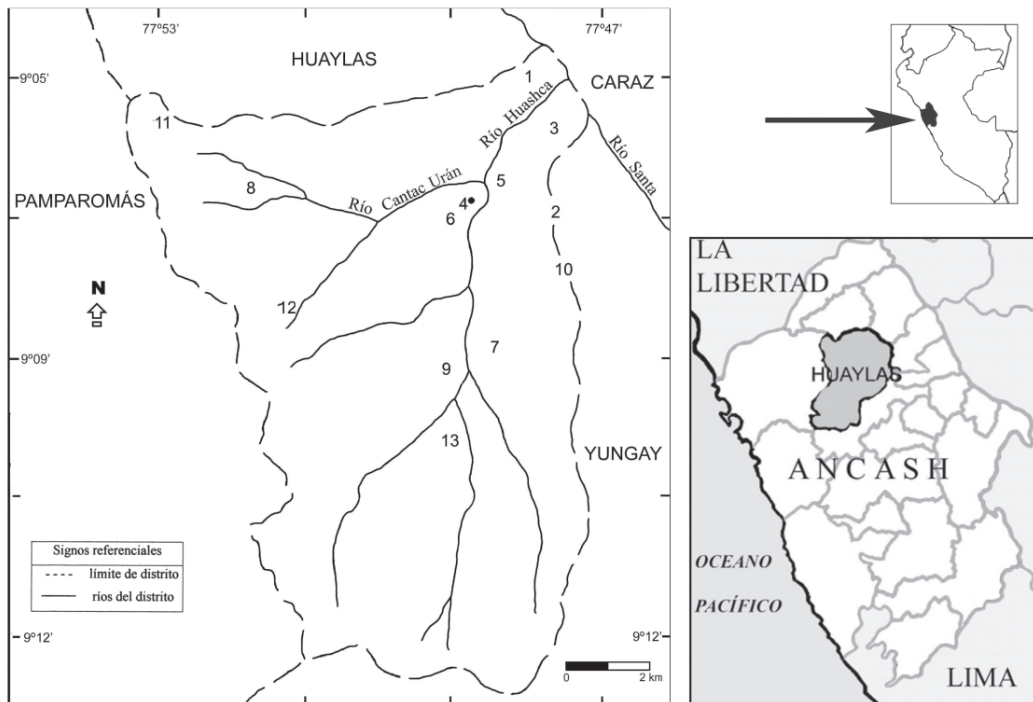


Figura 1. Localidades muestreadas del distrito de Pueblo Libre. 1 Tocash, 2. Cerro Yanaico, 3. Huaracayoc, 4. Pueblo Libre (Capital), 5. Ángüel Pampa, 6. Cerro Huantar, 7. Hoyada, 8. Coiroqsho, 9. Marca, 10. Cerro Nuna Riqoq, 11. Huashta Cruz, 12. Coracayoc y 13. Antircán.

(Coutino, 1986). Todas las colecciones fueron depositadas en el Herbario San Marcos (USM).

Características estudiadas

Se tomaron en cuenta los caracteres macroscópicos, microscópicos, el test de coloración con potasio (K), y de manera particular el uso de hipoclorito de calcio (C) y parafenilendiamina (PD).

Características macroscópicas. Son la clase de biotipo; el color del talo, presencia de isidios, papilas, cilios y rizinas; presencia o ausencia de cuerpos fructíferos. En los apotecios se describen la forma, el tamaño, el color y la posición en el talo.

Características microscópicas. En el talo son la presencia o ausencia de córtex y el tipo de fotobionte; en el ascoma son tipo de asca, número de ascosporas por asca, forma, tamaño, septación y color para la ascospora, y en la paráfisis son la septación y ramificación.

Examen de coloración con K. Proporcional coloración positiva púrpura o amarilla; con C es positiva si da color rojo y con PD es positiva si da color anaranjado. En estas pruebas de coloración la reacción es negativa si no presenta el color mencionado.

Determinación de los taxa

Se emplearon claves y descripciones disponibles en la literatura especializada (Bruce, 1960; Sato, 1968; Hale, 1979; Ahti, 1984; Galloway, 1985; Walker 1985; Kashiwadani, 1987; Parmastro, 1987; Moberg, 1990; Almborn, 1992; Elix & Nash, 1992; Moberg, 1993; Elix, 1994; Galloway, 1994; Vitikainen, 1998; Sipman, 1999). También fueron revisados los ejemplares de líquenes depositados en los Herbario San Marcos (USM), Herbarium Truxillense (HUT) y Herbario Weberbauer (MOL); asimismo se consultó a especialistas extranjeros.

Resultados

En la liquenobiota del distrito de Pueblo Libre, Huaylas, Ancash, se registran un total

de 38 especies, agrupadas en 29 géneros y al Grupo Imperfecto.

Clave para diferenciar las familias de líquenes del distrito de Pueblo Libre.

1a. Talo crustáceo	2
1b. Talo escamoso, folioso, fruticoso o dimórfico	3
2a. Apotecio irregular.	4
2b. Apotecio circular.	5
4a. Ascospora con un septo.	Arthoniaceae
4b. Ascospora con muchos septos	Rhizocarpaceae
5a. Apotecio lecideíno	Lecideaceae
5b. Apotecio lecanorino	6
6a. Asca con 8 ascosporas	7
6b. Asca con numerosas ascosporas (64)	Acarosporaceae
7a. Ascospora sin septo	8
7b. Ascospora con septo o lóculos	9
8a. Talo verde amarillo, ascospora de 8 µm de largo	Lecanoraceae
8b. Talo marrón, ascospora de 25 µm de largo	Pertusariaceae
9a. Ascospora con un septo	Physciaceae
9b. Ascospora polarilocular	Teloschistaceae
3a. Talo escamoso	Psoraceae
3b. Talo folioso, fruticoso o dimórfico	10
10a. Talo folioso	11
10b. Talo fruticoso o dimórfico	12
11a. Talo de color amarillo	Candelariaceae
11b. Talo de color no amarillo	13
13a. Talo con cianobionte	14
13b. Talo con clorobionte	15
14a. Talo de color blanco	Thelephoraceae
14b. Talo de color marrón	16
15a. Apotecio lecideíno	Umbilicariaceae
15b. Apotecio lecanorino	17
16a. Talo sin cifelas	Peltigeraceae
16b. Talo con cifelas	Lobariaceae
17a. Ascospora sin septo	Parmeliaceae
17b. Ascospora con un septo	Physciaceae

12a. Talo fruticoso	18
12b. Talo dimórfico	Cladoniaceae
18a. Talo de color amarillo a verde	19
18b. Talo de color blanco	Grupo Imperfecto
19a. Ascospora sin septo	Parmeliaceae
19b. Ascospora con septo	Ramalinaceae

Descripción de las especies

FAMILIA ACAROSPORACEAE ZAHLBR.

1. *Acarospora schleicheri* (Ach.) Mass.

Liquen crustáceo areolado, amarillo claro; terrícola. Apotecio circular, cóncavo, inmerso en el talo y diámetro de 0,4 mm, con borde talino y epitecio amarillo. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp.; apotecio lecanorino; asca con 64 ascosporas elipsoidales, con septos, hialinas y de 2,88 x 1,44 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K-. Habita en suelo arcilloso con matorral. (Fig. 2a)

M.E.: Cerro Nuna Riqoq, 3400 m, 17 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 224 (USM); Huashta Cruz, 3400 m, 26 may. 01, A. Ramírez & A. Cano 497 (USM).

FAMILIA ARTHONIACEAE REICHENB.

Clave para diferenciar las especies del género *Arthonia*

- 1a. Talo de color gris, ascospora con células iguales.
Arthonia lapidicola
- 1b. Talo de color marrón, ascospora con células desiguales.
Arthonia rupicola

2. *Arthonia lapidicola* (Tayl.) Branth & Rostr.

Liquen crustáceo, gris, con apotecios negros; saxícola. Apotecio irregular, plano, sécil y diámetro de 0,4 a 0,6 mm, sin borde talino y con epitecio negro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Trentepohlia* sp. y *Palmella* sp. Asca con ocho ascosporas

elipsoidales con un septo transversal, células iguales, marrones y de 16,3 x 7,7 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en ladera rocosa con pajonal de puna.

M.E.: Huashta Cruz, 4000-4200 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 251 (USM).

3. *Arthonia rupicola* Fink

Liquen crustáceo, marrón claro, con apotecios negros; saxícola. Apotecio irregular, plano, sécil y diámetro de 0,3 mm, sin borde talino y con epitecio negro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Trentepohlia* sp. y *Palmella* sp. Asca con 8 ascosporas elipsoidales con un septo transversal, células diferentes, marrones y de 12,4 x 6,7 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en ladera pedregosa con matorral.

M.E.: Huashta Cruz, 3500 m, 13 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 441,426 (USM).

FAMILIA CANDELARIACEAE HAKULINEN

Clave para diferenciar las especies de la familia Candelariaceae

- 1a. Talo sin ombligo *Candelaria concolor*
- 1b. Talo con ombligo *Placomaronea candelaroides*

4. *Candelaria concolor* (Dickson) Arnold

Liquen folioso, amarillo; cortícola. Talo con rizinas. Apotecio circular, cóncavo, sécil, diámetro de 0,7 a 0,8 mm, con borde talino y epitecio amarillo. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. Apotecio lecanorino; asca con 16 ascosporas elipsoidales sin septos, con dos lóculos, hialina y de 9,2 x 3,2 µm; paráfisis con septos y ramificación. Talo K-. Habita en ladera pedregosa con matorral.

M.E.: Cerro Yanaico, 2400 – 300, 01 nov. 00, A. Ramírez & A. Cano 375 (USM); Hoya-da, 2800 – 3000 m, 07 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 738 (USM).

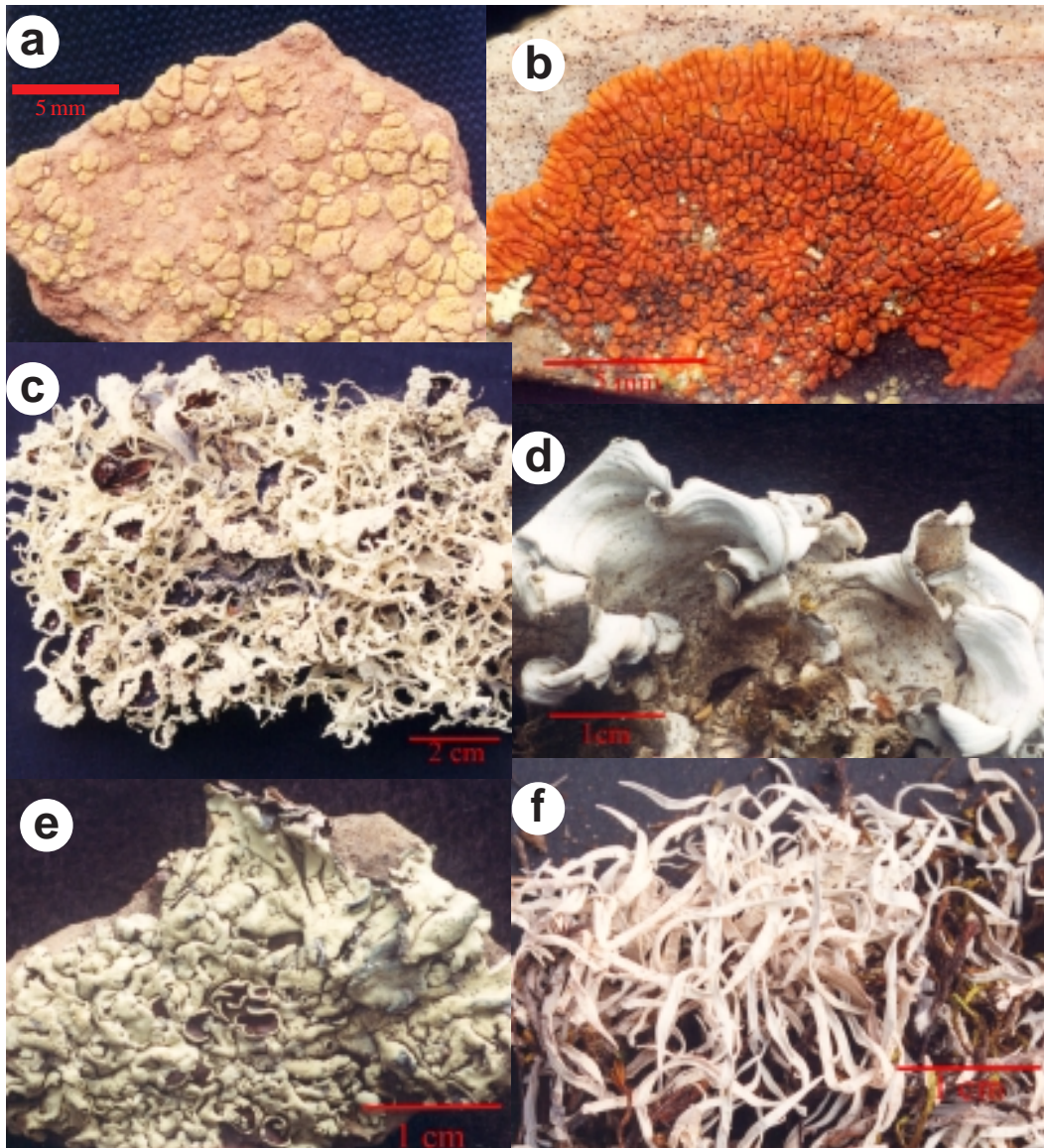


Figura 2. (a) *Acarospora schleicheri*, (b) *Caloplaca saxicola*, (c) *Everniopsis trulla*, (d) *Dictyonema glabratum*, (e) *Psiloparmelia distincta* y (f) *Thamnolia vermicularis*.

5. *Placomaronea candelaroides* Räs.

Liquen folioso con ombligo; mostaza; saxícola. Apotecio circular, convexo, sésil, diámetro de 0,8 mm, con borde talino y epitacio amarillo. Talo con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con 16 ascosporas elipsoidales sin septo, bilocular, hialina y de 9,84 x 3,84 µm; paráfisis

con septo y ramificación. Talo K-. Habita en roquedales. (Fig. 3 a)

M.E.: Cerro Huantar, 2800 m, 09 oct. 99, A. Ramírez & A. Cano 8 (USM); Coiroqsho, 2900 -3200, 08 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 81 (USM); Hoyada, 2800-3000, 07 oct.01, A. Ramírez & A. Cano 748 (USM).

Determinado: Dr. Sipman H.

FAMILIA CLADONIACEAE ZENKER

6. *Cladonia chlorophaea* (Florke ex Somm.) Spreng.

Liquen dimórfico, oliva claro; terrícola. Talo primario escamoso y el talo secundario (podecio) fruticoso. Podecio de 4 mm de alto y 1 a 2 mm de grosor, presentando copas y ausencia de apotecios. Talo primario con córtex, heterómero con clorobionte *Pleurococcus* sp. Podecio con soredios granulares y córtex, heterómero con clorobionte *Pleurococcus* sp. (Bruce 1960), con hifas perpendiculares a la superficie y hueco. Talo K-. Habita en laderas con suelo desnudo y matorral.

M.E.: Huashta Cruz, 3400 m, 26 may. 01, A. Ramírez & A. Cano 489 (USM).

FAMILIA LECANORACEAE KÖRBER

7. *Lecanora garovaglii* (Körber) Zahlbr.

Liquen crustáceo, verde amarillo; saxícola. Apotecio circular, ligeramente convexo, sésil, diámetro de 0,7 a 1 mm, con borde talino y epitecio marrón. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales, hialina y de 8,3 x 5,2 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en laderas pedregosas. (Fig. 3c)

M.E.: Huashta Cruz, 3400 m, 13 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 438 (USM).

Determinado: Dr. Thorsten L.

FAMILIA LECIDEACEAE CHEV.

Clave para diferenciar las especies del género *Lecidea*

- | | |
|--|---------------------------|
| 1a. Liquen terrícola | <i>Lecidea uliginosa</i> |
| 1b. Liquen saxícola | 2 |
| 2a. Apotecios agrupados, ascospora mayor de 10 µm en longitud | <i>Lecidea vorticosa</i> |
| 2b. Apotecios no agrupados, ascospora menor de 10 µm en longitud | <i>Lecidea auriculata</i> |

8. *Lecidea auriculata* T. Fries

Liquen crustáceo areolado, gris; saxícola. Apotecio circular, convexo, sésil, diámetro de 1 a 2 mm, sin borde talino y epitecio negro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. Apotecio lecideíno; asca con ocho ascosporas elipsoidales sin septo, hialinas y de 8,8 x 6,5 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K- y C-. Habita en laderas rocosas con pajonal de puna.

M.E.: Huashta Cruz, 4000 m, 29 oct. 00, A. Ramírez & A. Cano 351 (USM).

9. *Lecidea uliginosa* (Schrader) Ach.

Liquen crustáceo areolado, marrón; terrícola. Apotecio circular, convexo, sésil, diámetro de 1 a 2 mm, sin borde talino y epitecio negro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. Apotecio lecideíno; asca con cuatro ascosporas elipsoidales sin septo, hialinas y de 9 x 6 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K- y C-. Habita en laderas pedregosas.

M.E.: Huashta Cruz, 3400 m, 26 may. 01, A. Ramírez & A. Cano 487 (USM).

10. *Lecidea vorticosa* (Floerke) Koerb.

Liquen crustáceo areolado, gris; saxícola. Apotecio circular, plano, sésil, diámetro de 0,3 a 0,9 mm, con borde propio y epitecio negro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. (Bruce, 1960). Apotecio lecideíno; asca con cuatro ascosporas elipsoidales, sin septo, hialina y de 10,7 x 5,8 µm; paráfisis septada y no ramificada. Talo K- y C-. Habita en laderas rocosas con matorral. (Fig. 3d)

M.E.: Huashta Cruz, 3600 m, 13 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 433 (USM).

FAMILIA LOBARIACEAE CHEV.

11. *Sticta fuliginosa* (Hoffm.) Ach.

Liquen folioso, marrón; muscícola. Cara superior con isidios. Cara inferior del talo con cifelas y sin rizinas. Apotecio ausente. Talo con

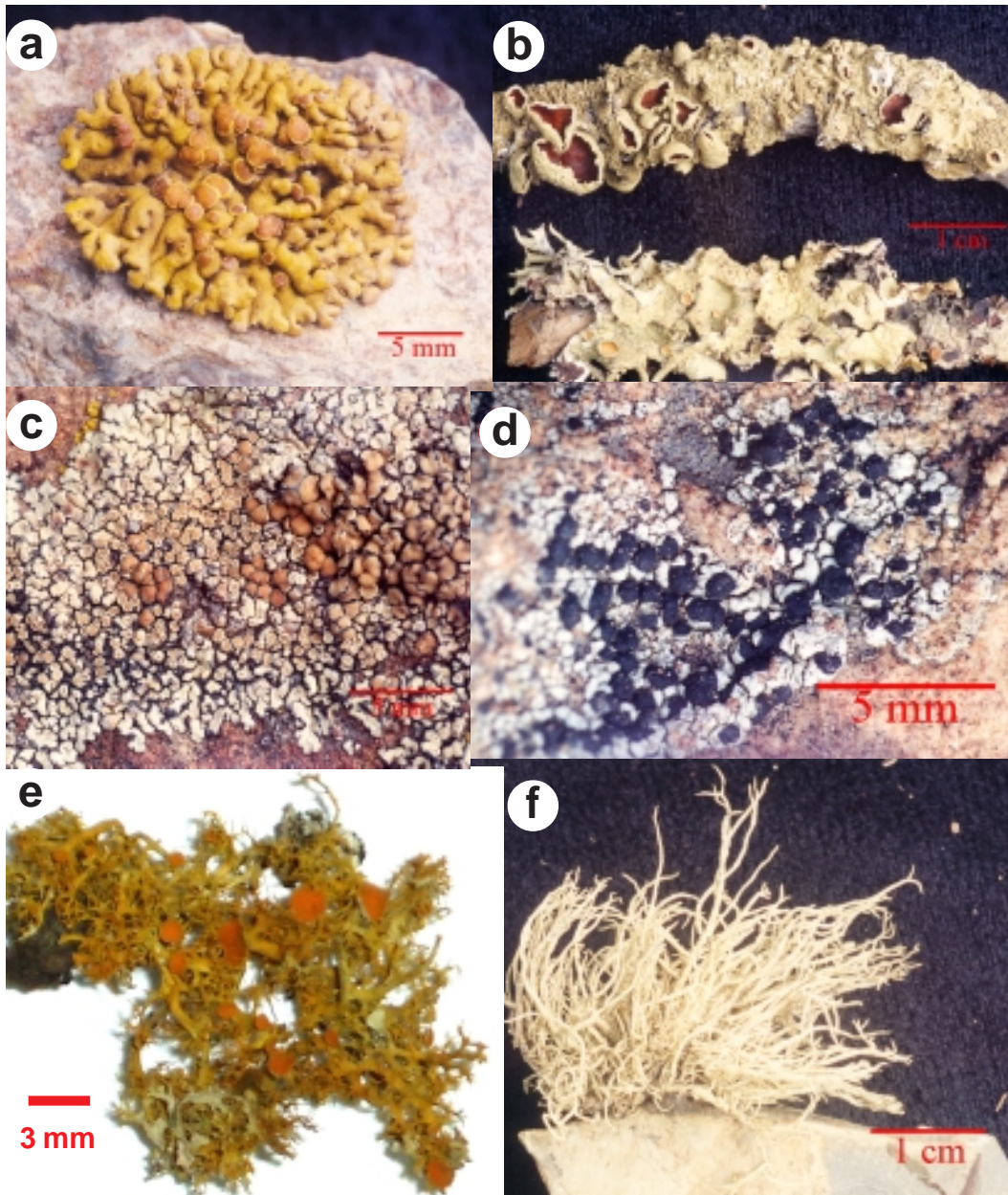


Figura 3. (a) *Placomaronea candelaroides*, (b) *Flavoparmelia scabrosina*, (c) *Lecanora garovaglii*, (d) *Lecidea vorticosa*, (e) *Teloschistes chrysophthalmus* y (f) *Usnea durietzii*.

córtex superior e inferior, heterómero con cianobionte *Nostoc* sp. (Galloway, 1985). Talo K-. Habita en laderas con suelo arcilloso desnudo y matorral raro.

M.E.: Coracayoc, 3400–3940 m, 05 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 648 b (USM).

FAMILIA PARMELIACEAE ZENKER

Clave para diferenciar las especies de la familia Parmeliaceae

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1a. Líquen folioso | 2 |
| 1b. Líquen fruticoso | 3 |
| 2a. Talo con cilios | <i>Cetrariastrum</i> sp. |

2b. Talo sin cilos	4
4a. Liqueen saxícola	5
4b. Liqueen cortícicola	6
5a. Lóbulos amplios	<i>Psiloparmelia distincta</i>
5b. Lóbulos estrechos	<i>Xanthoparmelia conspersa</i>
6a. Talo de color gris	<i>Pseudevernia</i> sp.
6b. Talo de color verde oliva	<i>Flavoparmelia scabrosina</i>
3a. Talo sin cordón central	<i>Everniopsis trulla</i>
3b. Talo con cordón central	7
7a. Liqueen saxícola	<i>Usnea durietzii</i>
7b. Liqueen cortícicola	9
9a. Talo con sorolio	<i>Usnea</i> sp.1
9b. Talo con papilas y fibrilas	<i>Usnea</i> sp.2

12. *Cetrariastrum* sp.

Liquen folioso, marrón oscuro; cortícicola. Talo con cilios y sin rizinas. Apotecio circular, cortamente pedicelado, diámetro de 0,8 a 3 mm, con borde talino y epitecio marrón claro. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales sin septo, hialina y de 6,4 x 4,8 μm ; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K-. Habita en laderas pedregosas con pajonal de puna.

M.E.: Huashta Cruz, 4000–4200 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 250 (USM).

13. *Everniopsis trulla* (Ach.) Nyl.

Liquen fructicoso, verde amarillo claro; cortícicola y creciendo entre rocas. Apotecio circular, cóncavo, cortamente pedicelado, diámetro de 5 a 15 mm, con borde talino y epitecio marrón oscuro. Talo sólido, con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales, sin septo, hialina y de 11 x 6 μm ; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en roquedales, rodales de Puya y laderas con matorral. (Fig. 2c)

M.E.: Cerro Yanaico, 2400–2650 m, 12 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 396 (USM); Coracayoc,

3400–3940 m, 05 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 622 (USM); Huashta Cruz, 4090 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 251 (USM).

14. *Flavoparmelia scabrosina* Elix & J. Johnst.

Liquen folioso, verde oliva; cortícicola. Talo sin rizinas. Apotecio circular, cóncavo, séstil, diámetro de 2 a 7 mm, con borde talino y epitecio marrón. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino, asca con seis ascosporas elipsoidales sin septo, hialina y de 12 x 7,7 μm ; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Médula KC- y PD-. Habita en laderas con matorral. (Fig. 3b)

M.E.: Cerro Yanaico, 2400–3000 m, 01 nov. 00, A. Ramírez & A. Cano 370 (USM); Coracayoc, 3400–3940 m, 05 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 619 (USM); Coroiqsho, 2910–3220m, 08 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 790 (USM); Tocash, 2300 m, 09 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 825 (USM); Huaracayoc, 2530 m, 09 oct 01, A. Ramírez 836 (USM).

15. *Pseudevernia* sp.

Liquen folioso, gris claro; cortícicola. Talo sin rizinas. Apotecio circular, cóncavo, ligeramente pedicelado, diámetro de 1.5 a 4 mm, borde talino y epitecio marrón oscuro. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales sin septo, hialinas y 10,2 x 4,7 μm ; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en laderas con matorral.

M.E.: Cerro Yanaico, 2400 – 3000 m, 01 nov. 00, Ramírez 371 (USM); Huashta Cruz, 3400 m, 13 abr. 01, Ramírez 428b (USM).

16. *Psiloparmelia distincta* (Nyl.) Hale

Liquen folioso, verde claro; saxícola. Talo sin rizinas. Apotecio circular, cóncavo, cortamente pedicelado, diámetro 1,5 a 3 mm, con borde talino y epitecio marrón. Talo con

córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con cuatro ascosporas esféricas a elipsoidales sin septo, hialina y de 9,8 x 6,2 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K-, córtex PD+ y médula K-. Habita en laderas rocosas con matorral. Fig. 2e.

M.E.: Huashta Cruz, 3800 m, 13 abr.01, A. Ramírez & A. Cano 423(USM).

17. *Usnea durietzii* Motyka

Liquen fructicoso, verde amarillo; saxícola. Apotecio ausente. Talo grueso con soledios, sin papilas, con base manchada, sólido, con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. y con cordón central. Talo K-, médula K- y PD-. Habita en roquedales.

M.E.: Huashta Cruz, 4000–4200m, 16 may. 00, 249(USM); Antircán, 3450 m, 08 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 674(USM). (Fig. 3f)

18. *Usnea* sp.1

Liquen fructicoso, amarillo claro; cortícola. Apotecio ausente. Talo delgado con soralio, sin papilas, sólido, con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. y con cordón central. Talo K-. Hábitat: Pajonal de puna y ladera con matorral.

M.E.: Huashta Cruz, 4000 – 4200 m, 16 may.00, A. Ramírez & A. Cano 215(USM).

19. *Usnea* sp. 2

Liquen fructicoso, verde amarillo; cortícola. Apotecio ausente. Talo grueso sin soralio, con papilas y fibrillas, sólido, con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. y con cordón central. Talo K-. Habita en laderas con matorral.

M.E.: Huashta Cruz, 3400 m, 13 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 431(USM).

20. *Xanthoparmelia conspersa* (Ach.) Hale

Liquen folioso, verde claro; saxícola. Talo sin rizinas. Apotecio circular, ligeramente cóncavo, sésil, 6 mm. de diámetro, con borde talino

y epitecio marrón oscuro. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con cuatro ascosporas elipsoidales sin septo, hialina y de 7,7 x 4,8 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en laderas rocosas con matorral.

M.E.: Huashta Cruz, 3400 m, 13 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 433(USM).

Determinado: Dr. Sipman H.

FAMILIA PELTIGERACEAE W. WATSON

21. *Peltigera austroamericana* Zahlbr

Liquen folioso con márgenes ascendiendo, marrón; terrícola. Apotecio, circular, convéx, sésil, diámetro de 6 mm, sin borde talino y con epitecio marrón. Talo con córtex superior y sin córtex inferior, heterómero con cianobionte *Nostoc* sp. Apotecio lecidéino; asca con ocho ascosporas alargadas, con cuatro septos transversales, hialina y de 60 x 3 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K-. Habita en laderas con suelo arcilloso desnudo y matorral raro.

M.E.: Coracayoc, 3800 m, 05 Ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 648c (USM); Marca, 3020 m, 07 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 780b (USM).

FAMILIA PERTUSARIACEAE KÖRB. EX KÖRB.

22. *Ochrolechia* sp.

Liquen crustáceo, marrón claro; saxícola. Apotecio circular, plano, sésil, diámetro de 1 mm, borde talino y epitecio marrón claro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. Apotecio lecanorino; asca con 8 ascosporas; ascospora ovalada sin septos, hialina y de 25,4 x 14,9 µm; paráfisis con septos y anastomosándose. Talo K-. Habita en laderas rocosas con pajonal de puna.

M.E.: Huashta Cruz, 4000 – 4200 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 244(USM).

FAMILIA PHYSCIACEAE ZAHLBR

Clave para diferenciar las especies de la familia Physciaceae

- 1a. Talo crustáceo 2
- 1b. Talo folioso 3
- 2a. Talo de color gris *Buellia punctata*
- 2b. Talo de color marrón *Buellia pullata*
- 3a. Talo sin córtex inferior. *Heterodermia podocarpa*
- 3b. Talo con córtex inferior. 4
- 4a. Talo de color gris claro, córtex superior K+ *Physcia stellaris*
- 4b. Talo de color gris oscuro, córtex superior K- *Phaeophyscia endococcinodes*

23. *Buellia pullata* Tuck.

Liquen crustáceo areolado, marrón claro; saxícola. Apotecio circular, convexo, sésil, diámetro de 1 mm, sin borde talino y epitecio negro. Talo con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecideíno; asca con ocho ascosporas elipsoidales, con un septo transversal, marrón y de 14,4 x 6,72 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K-. Habita en roquedales.

M.E.: Cerro Yanayco, 2400–3000 m, 01 nov. 00, A. Ramírez & A. Cano 365 (USM).

24. *Buellia punctata* (Hoffm.) Massal.

Liquen crustáceo areolado con lóbulos, gris; saxícola. Apotecio circular, convexo, sésil, diámetro de 0,8 a 1 mm, sin borde talino y epitecio negro. Talo con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecideíno; asca con 8 ascosporas elipsoidales con un septo transversal, marrón y de 14,4 x 4,8 µm; paráfisis sin septo y ramificado. Talo K-. Habita en laderas rocosa-pedregosas con matorral.

M.E.: Cerro Yanaico, 2400–2650 m, 12 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 404 (USM).

25. *Heterodermia podocarpa* (Bél.) Awasthi

Liquen folioso, gris; cortícola. Talo con cilios y rizinas. Apotecio circular, cóncavo,

cortamente pedicelado, diámetro de 1 a 3 mm, con borde talino y epitecio negro. Talo con córtex superior y sin córtex inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales con un septo transversal, marrón y de 14,4 x 3,17 µm; paráfisis con septo y ramificación. Talo K-. Habita en matorrales.

M.E.: Cerro Nuna Riqoq, 3400 m, 17 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 228a (USM).

26. *Phaeophyscia endococcinodes* (Poelt) Esslinger

Liquen folioso, marrón; cortícola. Talo sin soledios y con rizinas simple. Apotecio circular, plano a cóncavo, sésil, diámetro de 0,8 a 1,7 mm, con borde talino y epitecio marrón. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales con un septo transversal, marrón y de 19,7 x 9,6 µm; paráfisis con septos y ramificación. Talo K-. Habita en matorrales.

M.E.: Cerro Nuna Riqoq, 3400 m, 17 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 231 (USM); Pueblo Libre, 2560 m, 04 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 615b (USM).

27. *Physcia stellaris* (L.) Nyl.

Liquen folioso, blanquecino; cortícola. Apotecio circular, plano, cortamente pedicelado, diámetro de 1,2 mm, con borde talino y epitecio gris pruinoso. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales con un septo transversal, marrón y de 16,4 x 7,7 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K+ (amarillo). Habita en matorrales.

M.E.: Cerro Nuna Riqoq 3400 m, 17 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 228b (USM); Hoya, 2800-3000 m, 07 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 742 (USM).

FAMILIA PSORACEAE ZAHLBR.

28. *Psora icterica* (Mont.) Müll. Arg.

Liquen con escamas elongadas y márgenes ascendentes, verde claro; terrícola. Apotecio circular, convexo, sésil, diámetro de 0.5 mm, sin borde talino y epitecio negro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. Apotecio lecideíno, hipotecio marrón a oscuro, asca con ocho ascosporas elipsoidales sin septo, hialina y de 13 x 5,76 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en pajonales de puna y laderas con matorral.

M.E.: Huashta Cruz, 4000-4200 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 212 (USM); Cerro Yanaico, 2400-3000 m, 01 nov. 00, A. Ramírez & A. Cano 373 (USM).

FAMILIA RAMALINACEAE AG.

29. *Ramalina celastri* (Sprengel.) Krog & Swinscow.

Liquen fruticoso, verde oliva; cortícola. Apotecio circular, cóncavo, cortamente pedicelado, diámetro de 0,8 a 1 mm, con borde talino y epitecio verde claro. Talo aplanado, sin soredios, sin isidios, apotecios marginales, sólido; con córtex, heterómero con clorobionte *Protococcus* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales con un septo transversal, hialina y de 3,8 x 1 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en pajonales puna y matorrales.

M.E.: Cerro Riqoq, 3400 m, 17 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 251 (USM); Coracayoc, 3400-3940 m, 05 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 625 (USM).

Determinado: Dr. Kashiwadani H.

FAMILIA RHIZOCARPACEAE M. CHOISY EX HAFELLNER

30. *Rhizocarpon geographicum* (L.) Lam & Dc.

Liquen crustáceo, talo amarillo y apotecio negro; saxícola. Apotecio irregular, plano, inmerso, diámetro de 0,2 a 0,8 mm, sin borde talino y epitecio negro. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecideíno; asca con ocho ascosporas elipsoidales con muchos septos, marrón y de 42,9 x 21,1 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K- y médula K-. Habita en roquedales con matorral.

M.E.: Huashta Cruz, 4000-4200 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 242 (USM); Antircán, 3450 m, 08 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 681 (USM).

FAMILIA TELOSCHISTACEAE ZAHLBR.

Clave para diferenciar las especies de la familia Teloschistaceae

- 1a. Talo crustáceo 2
- 1b. Talo fruticoso *Teloschistes chrysophthalmus*
- 2a. Talo crustáceo sin márgenes lobados
Caloplaca cinnabarina
- 2b. Talo crustáceo con márgenes lobados 3
- 3a. Talo con márgenes cortos *Caloplaca saxicola*
- 3b. Talo con márgenes largos *Caloplaca* sp.

31. *Caloplaca cinnabarina* (Ach.) Zahlbr.

Liquen crustáceo areolado, anaranjado; saxícola. Apotecio circular, plano, sésil, diámetro de 0,5 a 1 mm, con borde talino y epitecio anaranjado. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales, polarilocular, hialina, de 10,8 x 5,4 µm; paráfisis con septos y sin ramificación. Talo K+ (púrpura). Habita en roquedales.

M.E.: Huashta Cruz, 4000-4200 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 243 (USM).

32. *Caloplaca saxicola* (Hoffm.) Nordin

Liquen crustáceo areolado en el centro y hacia los márgenes formando lóbulos; anaran-

jado; saxícola. Apotecio circular, plano, sésil, diámetro de 5 mm, con borde talino y epitecio anaranjado. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales, polarilocular, hialina y de 9 x 5 µm; paráfisis con septos y ramificación en el ápice. Talo K+ (púrpura). Habita en laderas pedregosas y cumbres rocosas. Fig. 2b.

M.E.: Huashta Cruz, 3500 m, 26 may. 01, A. Ramírez & A. Cano 486 (USM); Angüel Pampa, 2550m, 10 ago.01, A. Ramírez 710,704 (USM); Coiroqsho, 2900-3220 m, 08 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 803 (USM); Tocash, 2320 m, 09 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 818 (USM); Pueblo Libre, 04 ago. 01, 2500 m, A. Ramírez & A. Cano 613 (USM).

33. *Caloplaca* sp.

Liquen crustáceo areolado en el centro y hacia los márgenes ramificándose largamente y formando lóbulos; anaranjado rojizo; saxícola. Apotecio ausente. Talo con córtex superior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Talo K+ (púrpura). Hábitat: Ladera rocosa con matorral.

M.E.: Cerro Yanaico, 2400–2650 m, 12 may. 01, A. Ramírez & A. Cano 416 (USM).

34. *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr.

Liquen fructicoso de 20 mm, anaranjado; cortícola. Apotecio circular, cóncavo a plano, sésil, diámetro de 1 a 2,5 mm, con cilios, con borde talino y epitecio anaranjado. Talo sin soledio, sin cilios, sólido, con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecanorino; asca con ocho ascosporas elipsoidales, polarilocular, hialina y de 13,4 x 6,7 µm; paráfisis con septos y ramificación en el ápice. Talo K+ (púrpura). Habita en laderas con matorral. (Fig. 3e)

M.E.: Marca, 3020 m, 07 oct. 01, A. Ramírez & A. Cano 771 (USM).

FAMILIA THELEPHORACEAE (MERULIACEAE P. KARSTEN)

Clave para diferenciar las especies del género *Dictyonema*

- 1a. Hifa con asa y cianobionte *Scytonema*
Dictyonema ircipium
- 1b. Hifa sin asa y cianobionte *Chroococcus*
Dictyonema glabratum

35. *Dictyonema ircipium* Mont.

Liquen folioso, gris; terrícola. Sin presencia de basidiosporas. Talo con lóbulos semicirculares y reniformes, pequeños de 1cm, involuto y en la cara inferior con tomento. Talo sin córtex superior e inferior, hifas con asa y cianobionte *Scytonema* sp. Talo K-. Habita en pajonales de puna.

M.E.: Huashta Cruz, 4090 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 218 (USM).

36. *Dictyonema glabratum* (Spreng.) D. Hawksw.

Liquen folioso, blanco; muscícola. Sin presencia de basidiospora. Talo con lóbulos semicirculares y reniformes, grandes de 1,5 cm, involuto y en la cara inferior con tomento. Talo sin córtex superior e inferior, heterómero, hifas sin asa y cianobionte *Chroococcus* sp. Talo K-. Habita en pajonales de puna y matorrales. (Fig. 2d)

M.E.: Huashta Cruz, 4090 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 219 (USM); Cerro Yanaico, 3100 m, 12 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 406 (USM); Antircán, 3450 m, 08 ago. 01, A. Ramírez & A. Cano 684 (USM).

FAMILIA UMBILICARIACEAE CHEV.

37. *Umbilicaria dichroa* Nyl.

Liquen folioso con ombligo; cara superior gris o marrón e inferior negra, con rizinas simples y dicotómicas de color negro o marrón; saxícola. Apotecio circular, plano, pedicelado de 0,8 a 3 mm, diámetro de 1,5 mm, sin borde

talino y epitecio negro. Talo con córtex superior e inferior, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. Apotecio lecidéino; asca con ocho ascosporas elipsoidales sin septo, hialina y de 17,2 x 9,6 µm; paráfisis con septo y sin ramificación. Talo K-. Habita en roquedales de altura.

M.E.: Huashta Cruz, 4090 m, 16 may. 00, A. Ramírez & A. Cano 211 (USM). Huashta Cruz, 3800 m, 13 abr. 01, A. Ramírez & A. Cano 436 (USM).

Determinado por: Dr. Hetsmark G.

Grupo Imperfecto

38. *Thamnotia vermicularis* (Sw.) Schaer.

Liquen fruticoso, blanco; muscícola. Apotecio ausente. Talo con córtex, heterómero con clorobionte *Trebouxia* sp. y hueco. El Talo K-. Habita en pajonales de puna.

M.E.: Huashta Cruz, 4090 m, 16 may.00, A. Ramírez & A. Cano 216 (USM). Fig. 2f.

Discusión y conclusión

Los líquenes en Ancash son muy poco conocidos Algunas publicaciones (Herrera, 1941; Soukup, 1965; Tokumine, 1985; Walker, 1985; Elix & Nash, 1992; Nash et al., 1995; Tovar, 1996; han reportado la presencia no más que 19 especies de líquenes en el departamento de Ancash. La familia Arthoniaceae y los géneros *Acarospora*, *Arthonia*, *Buellia*, *Candelaria*, *Cetrariastrum*, *Flavoparmelia*, *Pseudevernia*, *Phaeophyscia*, *Ochrolechia*, *Placomaronea* y *Psora* son reportados por primera vez en el departamento de Ancash. De las 38 especies que reportamos en el presente trabajo, 34 son primer reporte para el departamento de Ancash y solamente *Everniopsis trulla*, *Dictyonema glabratum*, *Usnea durietzii* y *Psiloparmelia distincta* fueron reportadas anteriormente.

Hasta ahora son reportados alrededor de 390 especies para la liquenobiota del Perú

(Feuerer, 2005 y otras referencias bibliográficas). En el presente trabajo se da reportar por primera vez para el Perú 15 especies: *Arthonia lapidicola*, *Arthonia rupicola*, *Candelaria concolor*, *Cetrariastrum* sp., *Lecidea auriculata*, *Lecidea vorticosa*, *Flavoparmelia scabrosina*, *Pseudevernia* sp., *Ochrolechia* sp., *Buellia pullata*, *Buellia punctata*, *Caloplaca cinnabarina*, *Dictyonema ircipium*, *Umbilicaria dichroa* y *Xanthoparmelia conspersa*.

Agradecimientos

Los autores agradecen por el apoyo económico, National Geographic Society a través del proyecto «Plant Diversity and Endemism in Peru's Central Highlands»; al Fondo de Desarrollo Universitario (FEDU) de la Universidad Nacional Mayor San Marcos con el proyecto «Diversidad florística y endemismo en las Cordilleras Blanca y Negra (Ancash)». El primer autor agradece el apoyo de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNMSM, por la beca otorgada para la ejecución de la tesis para optar el título profesional de Biólogo. También nuestra profunda gratitud con los especialistas extranjeros: Harrie Sipman, Roland Moberg, Teuvo Ahti, David Galloway, Hiroshi Kashiwadani, Thom Nash, John Elix, Thorsten Lumbsch, Nora Wirtz y Geir Hestmark, por su valiosa colaboración con las determinaciones y con literatura especializada. Quedamos igualmente reconocidos con nuestros colegas: Magda Chanco, Blanca León, María I. La Torre, José Roque y Erick Rodríguez, por su colaboración en alguna etapa del estudio y en la, preparación del presente trabajo.

Literatura Citada

- Ahti, T. & H. Kashiwadani. 1984. The lichen genera *Cladia*, *Cladina* and *Cladonia* in Southern Chile. Editor Inoue Hiroshi. Pp. 125 – 151.
- Almborn, I. 1992. Some overlooked or misidentified species of *Teloschistes* from South America and Key to the South- American species. – Nord. J. Bot. 12: 361 – 264. Copenhagen.
- Barreno, E. 1998. Hongos Simbiontes. Botánica. España. McGraw-Hill. Pp. 309-335.

- Brodo I., Durand S. & S. Sharnoff. 2001. Lichens of North America. Yale University Press, New Haven and London. Pp 795.
- Coutino, B. 1986. Manual de Herbario México. Consejo Nacional de Flora de Méjico. Pp. 65 – 75.
- Elix J. 1994. Flavoparmelia. Flora de Australia Lichens: Pp 39 – 49 .
- Elix J. & Nash T. 1992. A synopsis of Lichen Genus Psiloparmelia (Ascomycotina, Parmeliaceae). The Bryologist 95 (4), 1992. Pp. 377 – 391.
- Ferreira, R. 1986. Gran geografía del Perú – Naturaleza y Hombre. Volumen II. Editorial Juan Mejía Baca, Ediciones Manfer. Impreso en España. Grafos S.A. Barcelona. p 197.
- Feuerer, T. 2005. Checklist of Peruvian lichens and lichenicolous fungi of Peru. Versión 1 April 2002. http://www.biologie.uni-hamburg.de/checklists/peru_1.htm
- Fink B. 1960. The lichen flora of United States of America. Copyright c by the University of Michigan. 426 pp.
- Galloway, D. 1985. Flora of New Zealand Lichens. Manaaki Whenua Press. 662 pp.
- Galloway, D. 1994. Studies on the lichen genus Sticta (Schreber) Ach. I. Southern South American species. – Lichenologist 26: 223– 282.
- Herrera, F. 1941. Sinopsis de la flora del Cusco. Tomo I. Parte Sistemática. Publicado bajo los auspicios del Supremo Gobierno. Pp. 50 – 64.
- Herrera, T. & Ulloa, M. 1990. El Reino de los Hongos. México. Fondo de Cultura Económica. Pp. 343 -363.
- Kashiwadani, H. 1987. Peruvian Species of Ramalina (Lichens). Studies on Cryptogams in Southern Peru. (ed. H. Inoue). Tokai University Press. Pp. 129 -144.
- Moberg, R. 1990. The lichen genus Physcia in Central and South America. – Nord. J. Bot. 10: 319 – 342.
- Moberg, R. 1993. The lichen genus Phaeophyscia in South America with special reference to Andean species. Opera Bot. 121: 281-284.
- Nash T., C. Gries & J. Elix. 1995. A Revisión of the Lichen Genus Xanthoparmelia in South America. Berlin – Stuttgart. 157 pp.
- Parmastro, E. 1987. The Genus Dictyonema. Nova. Hedwigia 29. Pp. 99-42.
- Ramírez, R. 1969. Líquenes de las Lomas de La Provincia de Trujillo. Separata de la Revista de la facultad de Ciencias Biológicas. Vol II, n°1. Trujillo. Pp. 55-70.
- Sato, M. 1968. Two New Varieties of Thamnolia from South America. Bryologist. Vol. 71. Pp. 49 – 50.
- Sipman, H. 1999. Identification Key and literature guide to the genera of Lichnized Fungi (Lichens) in the Neotropics. <http://www.bgbm.fu-berlin.de/sipman/keys/neokeyA.htm>.
- Soukup, J. 1965. Lista de Líquenes del Perú. Lima. Biota. Pp. 28-45.
- Tokumine, J. 1985. Líquenes del Herbario de San Marcos. Informe Practicas pre-profesional (monografía). Programa Académico de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. 15 pp.
- Tovar, D. & Aguinaga R., 1994. Líquenes como indicadores de la contaminación atmosférica en Lima metropolitana. Revista de química. Vol VIII. n°2, diciembre. Lima. Pp. 135-152.
- Tovar, D. 1996. Líquenes fijadores de nitrógeno y sus ficobiontes en cultivo. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – Perú. SERIE Ciencias. Editorial Hozlo S.R.L. 157 pp.
- Vitikainen O. 1998. A Preliminary Key to Peltigera in the Neotropics. En Marcelli & M.R.D. Seaward (Eds). Lichenology in Latin America: history, current knowlegde and applications. Pp 117-128. CETESB. São Paulo.
- Walker F. 1985. The lichen genus Usnea subgenus Neuropogon. Bolletin of Brithish Museum. Natural. History. (Botany.) 13 (1): 1 – 130.