

## El Grupo de *Ramalina cochlearis* Zahlbr. con especial referencia al trópico americano

Vicente Marcano y Antonio Morales Méndez

Grupo de Investigaciones Liquenológicas, Programa para el estudio de la Biodiversidad Andina, FUNDACITE, P. O. Box 234, Mérida, Venezuela.

(*Estudio sobre la Flora Liquénica de los Andes nr. 13*)

**Abstract:** The group of *Ramalina cochlearis* Zahlbr. and its allies in tropical America have been revised. *Ramalina cochlearis* is reported from four countries: México, Honduras, Colombia and Venezuela. *Ramalina escorialensis* and *R. vareschii*, both from the Venezuelan Andes, and *R. xalapensis* from México are described as new. A key and descriptions are provided.

**Resumen:** Se revisa el grupo de *Ramalina cochlearis* Zahlbr. y de sus especies afines en el trópico americano. *Ramalina cochlearis* es registrada en cuatro países: México, Honduras, Colombia y Venezuela. *Ramalina escorialensis* y *R. vareschii* procedentes ambas de los Andes venezolanos y *R.*

La taxonomía y distribución de las especies de *Ramalina* en el trópico americano no son bien conocidas, a pesar de la frecuencia con que se encuentran sus especies en las distintas biotas. Por esta razón, en los últimos trabajos, muchas especies se han descrito como nuevas para la ciencia (Kashiwadani 1987, 1988, Marcano & Morales 1993a, 1994a) y otras citadas por vez primera tanto para el continente (Marcano & Morales 1993b, 1994b) como para diferentes países de esta región (Kashiwadani 1987, 1988, 1990, Kashiwadani & Kalb 1993). Aproximada-

mente 50 taxa están presentes en el trópico americano.

El grupo de *R. cochlearis* Zahlbr. se caracteriza por presentar soralios en forma de casco ("helmet-shaped soralia"), carece de apotecios y posee sustancias secundarias principalmente derivadas del ácido sequicáico. En este trabajo se reconoce un total de cuatro especies de *Ramalina* con soralios estrictamente en forma de casco. Estas especies son: *Ramalina cochlearis* Zahlbr., presente en América Tropical, *R. escorialensis* sp. nov. y *Ramalina vareschii* sp. nov.,

ambas en los Andes venezolanos y *R. xalapensis* sp. nov., en México.

Otras especies de este grupo, en sentido amplio, son: *R. baltica* Lett., presente en casi toda Europa, *R. obtusata* (Arnold) Bitt., ampliamente distribuida en la región boreal europea (Krog & James 1977), *R. polymorpha* (Ach.) Ach., común en Europa, región Mediterránea, partes adyacentes de Asia y también presente en las montañas altas tropicales del Este de África (Swinscow & Krog 1988) y *R. subpollinaria* Nyl., presente en América tropical (López-Figueroa 1986, Kashiwadani 1987, Kashiwadani & Kalb 1993). Los especímenes con soraliolos en forma de casco no son comunes en *R. subpollinaria* y *R. polymorpha* y constituyen una transición con un morfotipo con soraliolos capitados a labriformes (Krog & Swinscow 1976, Krog & James 1977, Krog & Osthagen 1980). De igual manera, en *R. obtusata* y *R. baltica* los soraliolos en forma de casco son muy variables y se alternan con soraliolos más o menos labriformes (Krog & James 1977). A excepción de *R. subpollinaria*, el resto de estas especies no se discuten en este trabajo. A continuación se presentan los resultados de las investigaciones detalladas realizadas sobre el grupo de *R. cochlearis*.

#### Material y método

Los especímenes estudiados fueron recolectados principalmente por los autores en distintas regiones de América tropical. Especímenes procedentes de Honduras, Cuba y Venezuela (Andes) fueron recolectados por Antonio Morales durante 1992-1993, y especímenes procedentes de México, Cuba, Colombia y Venezuela (Andes y Tierras Altas de la Guayana) fueron recolectados por Vicente Marcano durante 1988-1989 y 1992-1993. Este material se encuentra depositado en los siguientes herbarios: B, EBUM, MERF, VEN y XAL.

Los datos químicos fueron obtenidos mediante cromatografía de capa fina (TLC) por medio de métodos normalizados (White & James 1985). Las sustancias empleadas como testigos de comparación se obtuvieron por aislamiento de

las especies *Ramalina usnea* (L.) Howe y *Cladonia cryptochlorophaea* Asah. Las sustancias aisladas fueron los ácidos sequicáico, ramalinólico y criptoclorofaéico. Estos compuestos fueron identificados por comparación de sus propiedades físicas y espectroscópicas con las citas de la literatura química y mediante la discriminación de los signos de RMN-1H y RMN-13C (Morales & Marcano 1992, Marcano & Morales 1994). También se emplearon como testigos los ácidos bonínico y 2'-O-metilsequicáico procedentes de especímenes venezolanos de *R. grumosa* Kashiw., determinados por H. Kashiwadani.

Secciones del talo fueron obtenidas mediante el uso de un microtomo de congelación. Estas secciones fueron montadas en lactofenol con azul de algodón y examinadas mediante microscopía de luz (ML). Se examinó un total de 345 especímenes.

#### Morfología y Anatomía

Las especies de *Ramalina* discutidas en este trabajo son líquenes conspicuos, fruticosos y ascendentes. Los talos son sólidos, a veces con ramas fistulosas en su parte superior (*R. vareschii*) y se desarrollan, por lo general, a partir de un disco de sujeción basal.

Las ramas poseen apariencia dorsiventral, con forma canaliculada (*R. cochlearis*, *R. escorialensis*), cilíndrica (*R. xalapensis*). La superficie es generalmente lisa (*R. cochlearis*, *R. subpollinaria*), a veces rugosa (*R. vareschii*). Son enteras (*R. xalapensis*, *R. vareschii*), dicotómicas o irregularmente ramificadas.

Las pseudocifelas se encuentran en todas las especies, excepto en *R. xalapensis*. Por lo general son de forma elíptica, a veces circulares, sólo *R. vareschii* posee pseudocifelas más o menos puntiformes y ligeramente tuberculadas. Se localizan en el margen de las ramas, excepto en *R. vareschii* donde las pseudocifelas también ocupan la región laminal. Sus medidas oscilan entre 70-220(-650)  $\mu\text{m}$  de largo.

Los soraliolos se forman siempre en las pseudocifelas marginales o cerca de los ápices de las ramas. En este caso adquieren forma de casco o

semiesfera abierta (*R. xalapensis*), más o menos abierta (*R. cochlearis*, *R. escorialensis*) o más o menos cerrada en forma de clava (*R. vareschii*). En todas las especies los soredios son granulares (25-45  $\mu\text{m}$  diám.).

El primer estudio anatómico detallado de *R. cochlearis* fué realizado por Kashiwadani (1988) con material procedente de Perú. Este autor caracterizó principalmente a la especie en base a la ausencia de grietas "crack" en el tejido condroidal. A excepción de *R. escorialensis* y *R. subpollinaria* todas las especies poseen un tejido condroidal sin grietas. Este, además, es continuo en *R. cochlearis* (Fig. 1) y *R. xalapensis* (Fig. 4), el resto presenta discontinuidad. En todas las especies el tejido cortical consiste de un paraplecténquima, (6-)16-22(-40)  $\mu\text{m}$  de espesor, mientras el tejido condroidal es un prosoplecténquima, 20-60(-100)  $\mu\text{m}$ , interrumpido a veces (*R. subpollinaria*, *R. vareschii*) por la médula (Figs. 2 y 3). La médula es, por lo general, laxa en todas las especies, con fotobiontes protococoides, que consisten en células de subglobosas a globosas, 5.2-8.5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

No se conoce la presencia de picnidios y/o de apotecios en las especies de este grupo.

### Ecología y Distribución

Las cinco especies tratadas en este estudio crecen sobre cortezas más o menos expuestas, generalmente de arbustos. Se encuentran entre los 20° de latitud Norte y los 20° de latitud Sur en el bosque lluvioso húmedo (siempreverde) (1000-2500 m) y con mayor frecuencia en la zona subalpina (3000-3800 m) (Fig. 5). Las especies con más amplia distribución altitudinal son *R. cochlearis* y *R. subpollinaria* (Fig. 5).

*R. escorialensis* y *R. vareschii* se conocen sólo de los Andes venezolanos. Es probable que ambas especies también se encuentren en los páramos de Colombia, dada la similitud de la flora líquénica de esa región con la de los Andes venezolanos (Sipman 1992a y b). De igual manera puede ocurrir con *R. subpollinaria*, la cual está registrada en los Andes venezolanos.

### Química

Las sustancias identificadas en el grupo de *R. cochlearis* constituyen meta-dépsidos de la serie orcinol. Las cinco especies estudiadas poseen ácido úsnico. Sólo en *R. vareschii* se pudo detectar la presencia de triterpenoides, no identificados. La figura 6 presenta las sustancias secundarias halladas en las especies del grupo de *R. cochlearis*.

Todas las especies del grupo de *R. cochlearis* se caracterizan por presentar una raza química, a excepción de *R. cochlearis* que presenta cinco y *R. subpollinaria* dos razas químicas.

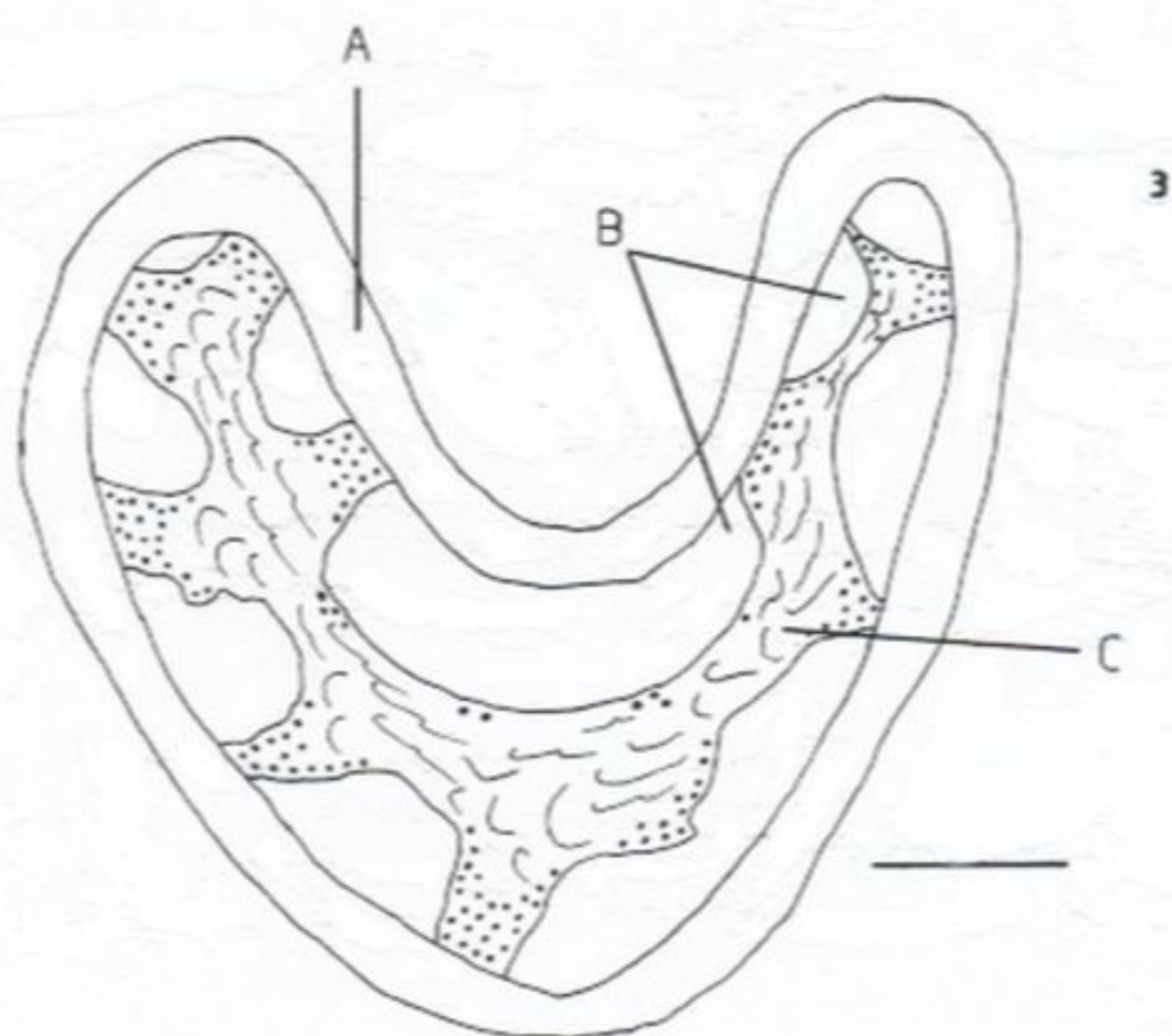
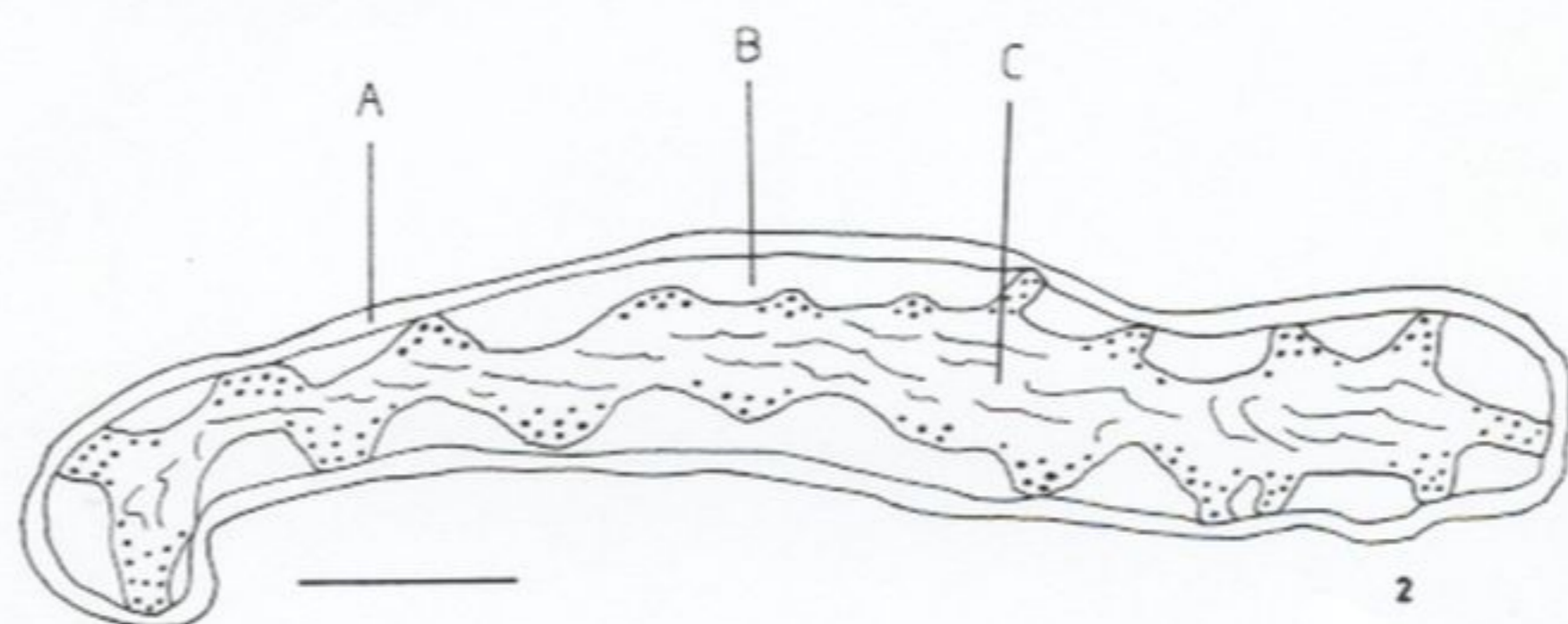
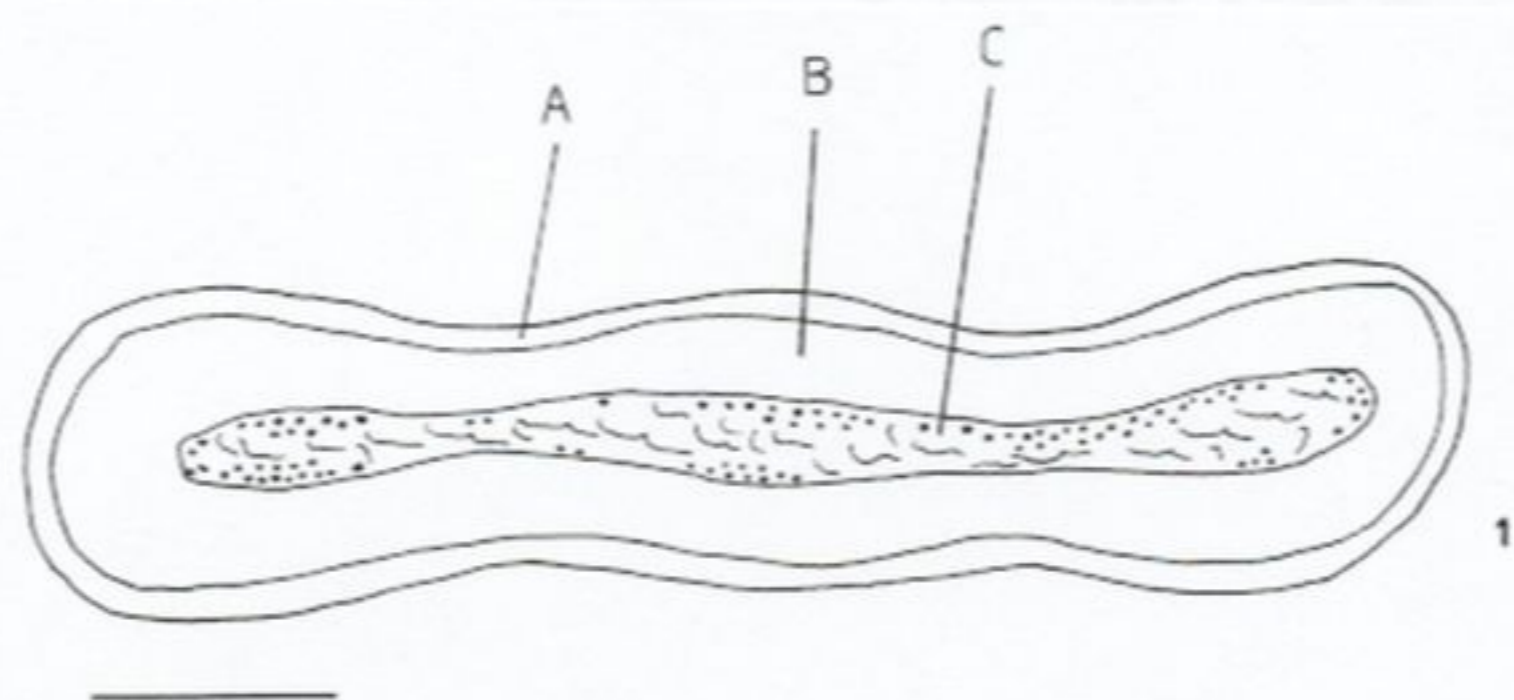
### Clave para las especies del grupo de *Ramalina cochlearis* del trópico americano

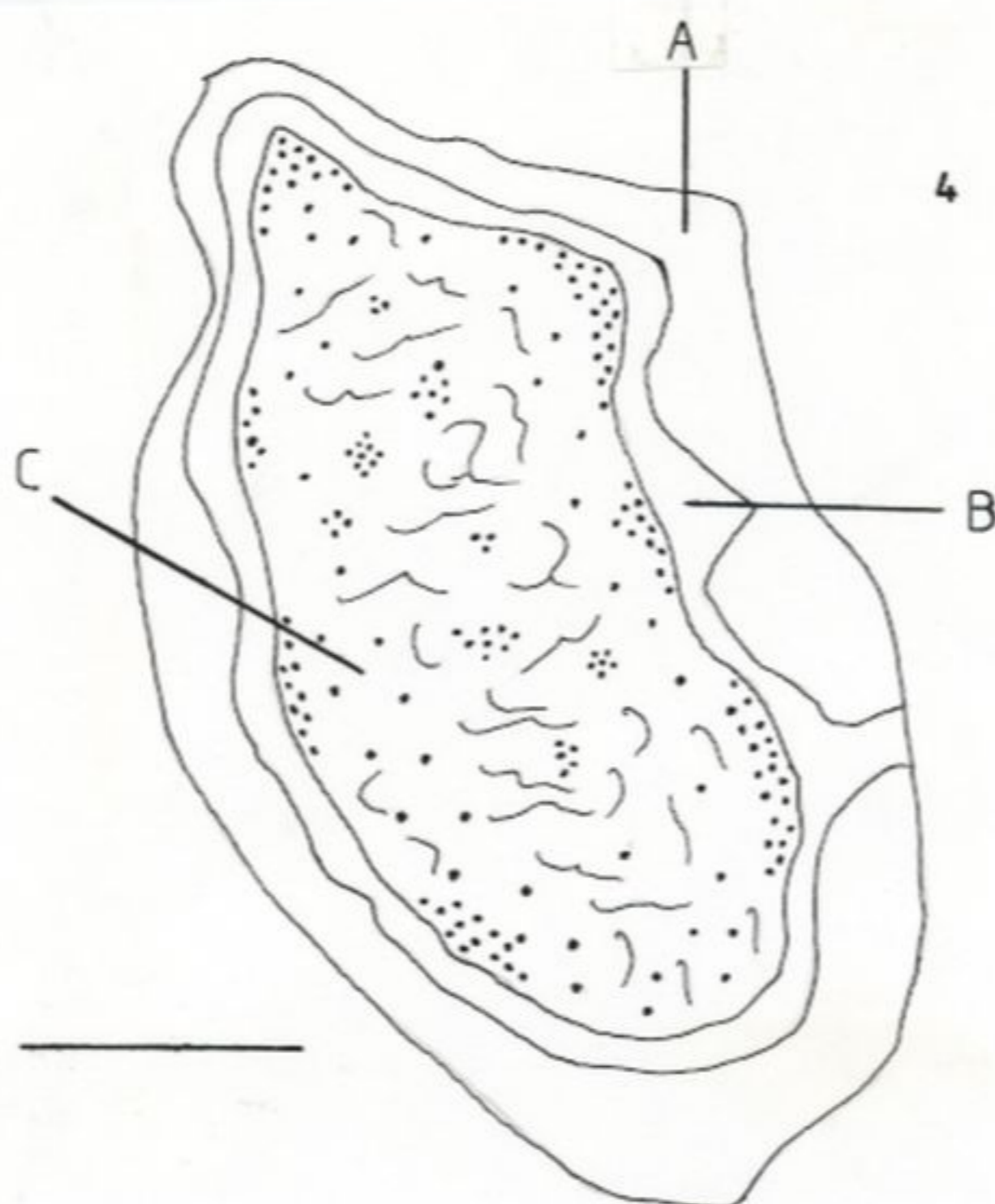
1a Soralios en forma de casco sin pseudoisidios; ramas de forma variable ..... 2  
1b Soralios en forma de casco con pseudoisidios; ramas cilíndricas ..... 5. *R. xalapensis*

2a Soralios en forma de casco abierto; pseudocifelas no tuberculadas ..... 3  
2b Soralios en forma de casco más o menos cerrado; pseudocifelas ligeramente tuberculadas ..... 4. *R. vareschii*

3a Soralios siempre en forma de casco; principalmente con sustancias del grupo del ácido sequicáico ..... 4  
3b Soralios variables, en forma capitada, labri-forme o de casco; con sustancias del grupo del ácido sequicáico y ácido salazfínico ..... 3. *R. subpollinaria*

4a Con tejido condroidal continuo; ramas aplanadas, sin ramificaciones secundarias menores; derivados del ácido sequicáico ..... 1. *R. cochlearis*  
4b Con tejido condroidal discontinuo; ramas canaliculadas y ramificaciones secundarias menores; derivados del ácido sequicáico y ácido criptoclorofaéico ..... 2. *R. escorialensis*





Figs. 1-4. Secciones transversales del talo correspondientes a las especies del grupo de *Ramalina cochlearis*. Fig. 1. *Ramalina cochlearis*. Escala 0.1 mm. Fig. 2. *Ramalina vareschii*. Escala 0.1 mm. Fig. 3. *Ramalina subpollinaria*. Escala 0.2 mm. Fig. 4. *Ramalina xalapensis*. Escala 0.1 mm. A. Tejido cortical. B. Tejido condroidal. C. Médula.

#### Descripción de las especies

1. *Ramalina cochlearis* Zahlbr., Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 5: 542 (1905). (Figs. 7 & 8)

Typus: Brazil, ad ramos arborum in sylvis ad Cachoeira do Campo, L. B. Damazio 1449 (holotypus W-; TLC: ácidos úsnico, homosequicáico, sequicáico, ramalinólico, 4'-O-metilnorhomosequicáico y 4'-O-metilnorsequicáico, según Kashiwadani, 1987).

Talo cortícola, fruticoso, ascendente, erecto, hasta 4.5 cm de largo. Ramas dicotómicas, sólidas, arbustiformes, amarillo pálido a blancuzco, más o menos canaliculadas, superficie lisa, 500-

925  $\mu$ m de ancho. Pseudocifelas marginales, esparcidas, circulares a elipsoides. Soracios en forma de casco, presentes sobre la superficie ventral de las ramas en proximidad a los ápices. Tejido cortical (6-)18-22(-40)  $\mu$ m de diámetro, tejido condroidal (15-)22-28(-60)  $\mu$ m de diámetro, no agrietado, médula laxa. Picnidios ausentes. Apotecios ausentes.

Química (TLC): Raza 1: Ácidos úsnico, sequicáico y ramalinólico. Raza 2: Ácidos úsnico, homosequicáico, sequicáico, ramalinólico, 4'-O-dimetilsequicáico, 4'-O-metilnorhomosequicáico y 4'-O-metilnorsequicáico. Raza 3: Ácidos úsnico, sequicáico, ramalinólico, 4'-O-metilnorhomosequicáico, y 4'-O-metilnorsequicáico (Kashiwadani 1988). Raza 4: Ácidos úsnico,

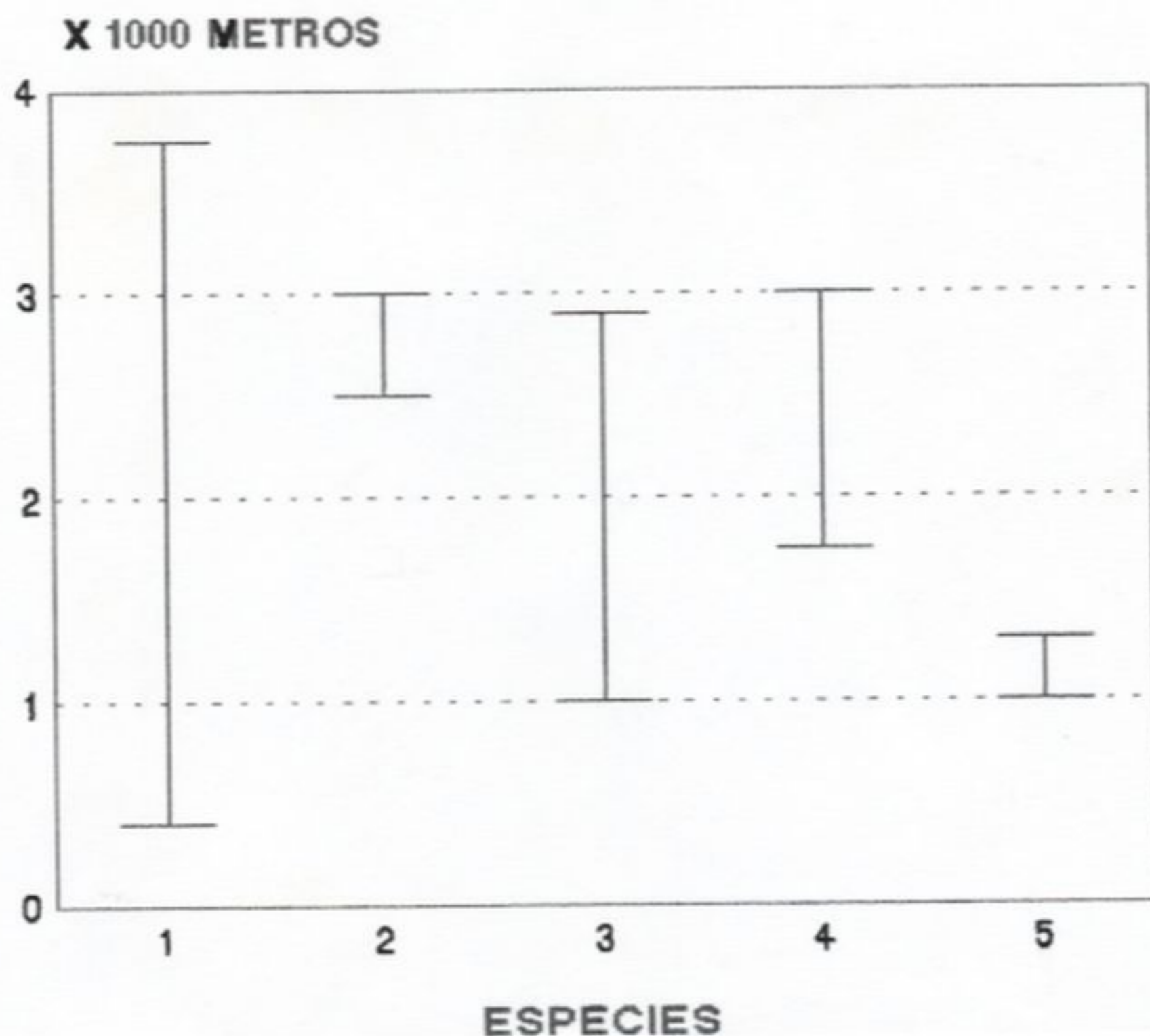


Fig. 5. Distribución altitudinal de las especies del grupo de *Ramalina cochlearis* Zahlbr.: 1. *Ramalina cochlearis*; 2. *R. escorialensis*; 3. *R. subpollinaria*; 4. *R. vareschii* y 5. *R. xalapensis*.

bonínico y 2'-O-metilsequeicáico. Raza 5: Ácidos úsnico y bonínico.

Ecología: Cortícola, creciendo en lugares más o menos expuestos, en selva nublada y páramo (región alpina) (400-3750m). La distribución altitudinal y ecológica de *R. cochlearis* varía entre los diferentes países (fig. 3), sin embargo existe una tendencia más marcada a situarse por encima de 2000 m. En las Antillas la especie por lo general crece por debajo de 500m. En México, *R. cochlearis* se encuentra junto a *Usnea strigosa* (Ach.) Eaton, *U. trichodea* Ach., *Teloschistes exilis* (Michaux) Vainio, *Pseudocyphellaria aurata* (Ach.) Vain., *Heterodermia* sp., *Ramalina celastri* (Spreng.) Krog & Swinsc. En Cuba está asociada a *Teloschistes flavicans* Norm.,

*Usnea* sp., *Physcia* sp., *Opegrapha* sp. y *Leptogium* sp. En las Tierras Altas de la Guayana venezolana, crece asociada a *Usnea corticata* Vareschi, *Ramalina celastri*, *Teloschistes flavicans* Norm., *Heterodermia comosa* Poelt y *Parmotrema subcristatum* (Nyl.) Hale y en los Andes venezolanos se encuentra junto a *R. celastri*, *R. cumanensis* Fée, *Teloschistes flavicans* y *Heterodermia* sp.

Distribución general: México, Guatemala, Cuba, Antillas Mayores, Honduras, Colombia, Venezuela, Perú y Brasil.

*Ramalina cochlearis* presenta una semejanza con *R. escorialensis*, *R. vareschii* y *R. xalapensis*. Los principales rasgos que permiten diferen-

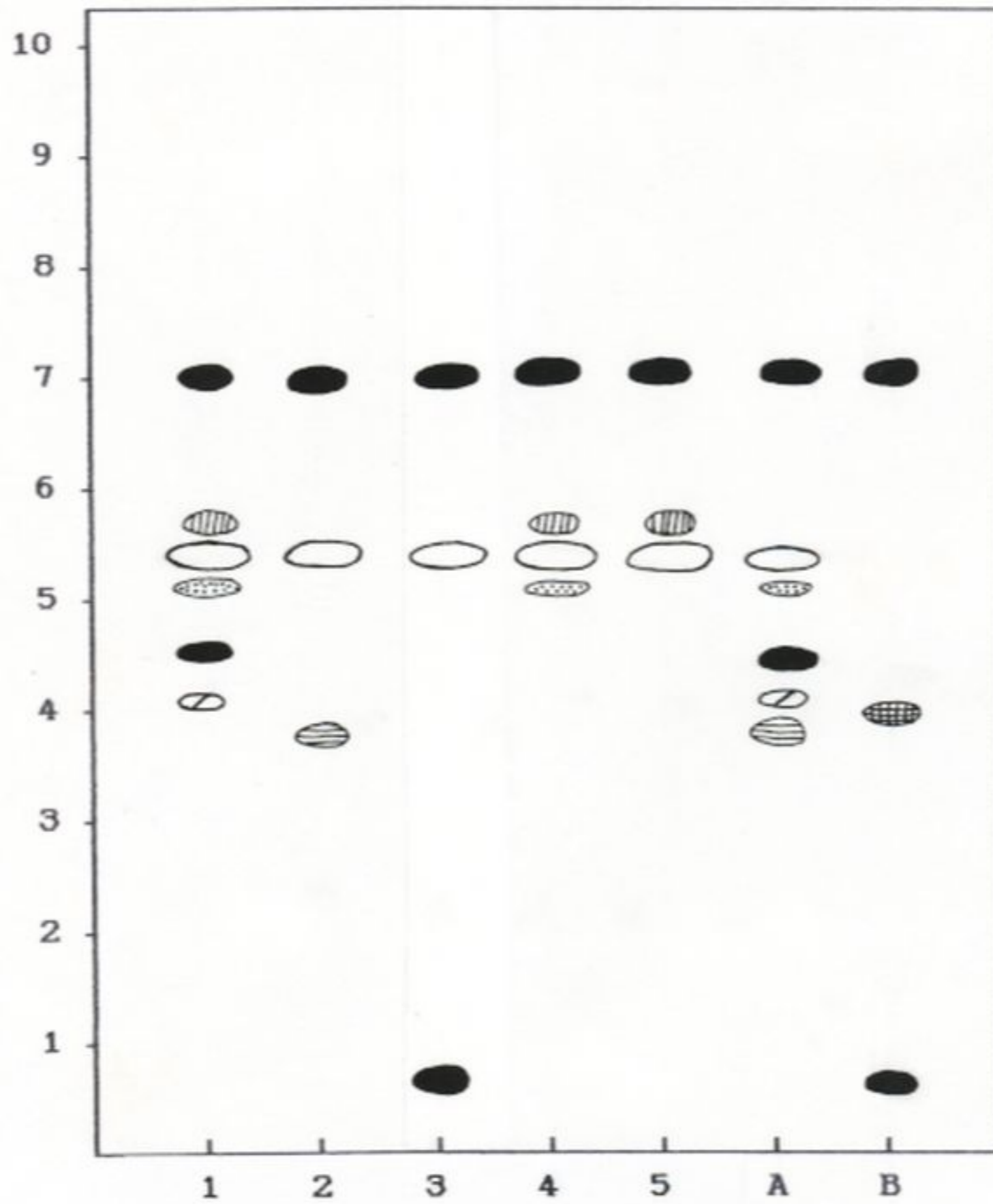


Fig. 6. Cromatograma de las especies del grupo de *Ramalina cochlearis* en el sistema de solvente A (White & James 1985).

1. *R. cochlearis*. 2. *R. escorialensis*. 3. *R. subpollinaria*. 4. *R. vareschii*. 5. *R. xalapensis*.  
 Círculos en blanco= ácido sequeicáico; círculo en negro= ácido úsnico arriba, ácido bonínico en el centro, ácido salazínico, abajo; círculo con varias rayas verticales= ácido homosequeicáico; círculos con puntos= ácido ramalinólico; círculo con una sola raya diagonal= ácido 2'-O-metilsequeicáico; círculo con varias rayas horizontales= ácido criptoclorofaéico; círculo con rayas verticales y horizontales= ácido norestfético. A y B. Substancias de control.

ciarla del resto son: soralios en forma de cascotes abiertos, ausencia de pseudoisidios, ramas canaliculadas y tejido condroidal contínuo.

Los especímenes examinados presentan diferencias en la longitud del talo, probablemente debido a la acción del clima sobre sus poblaciones. Existe una tendencia a encontrarse individuos con talo de mayor tamaño (2.5-4.5 cm de largo y hasta 0.8 mm ancho en su base) en las zonas superiores a 2000 m, mientras en las regiones inferiores a 1500 m, los individuos poseen dimensiones menores a 2 cm de largo y ramas muy delgadas.

Las cinco razas químicas halladas en *R. cochlearis* están relacionadas geográficamente. La Raza 1 se encuentra en Honduras; Raza 2 en Venezuela y Brasil; Raza 3 en Perú (Kashiwadani 1988); Raza 4 en Honduras y Venezuela y Raza 5 en Brasil ? (Kashiwadani & Kalb 1993) y Cuba.

*Ramalina cochlearis* solamente se conocía de las Antillas mayores, incluyendo Cuba y Puerto Rico (Landron 1972), Brasil (Zahlbruckner 1905), Perú (Kashiwadani 1988) y Guatemala (Kashiwadani & Kalb 1993). En Venezuela la especie no sólo está presente en la región andina, sino que también aparece en los bosques que rodean a los tepuis, en las Tierras Altas de la Guayana. La distribución actual en el Neotrópico posee un carácter contínuo y demuestra una capacidad de dispersión en base a un sistema de diásporas vegetativas.

Especímenes seleccionados examinados: MEXICO. Veracruz. Xalapa, bosques cercanos al Instituto de Ecología, 1000-1200 m, 15-noviembre 1992, V. Marcano et O. Zambrano 6001 (MERF, XAL). Michoacán. Proximidades a Morelia, 2800 m, 16 de noviembre 1992, V. Marcano, M. Gomez-Peralta y V. Rodríguez 4200a (EBUM, MERF). HONDURAS, bosques siempreverdes cercanos a El Portillo, proximidad a la Frontera con El Salvador, 2700 m, 14-15- mayo 1992, A. Morales 550, 551 (MERF). CUBA, La Habana. Boyeros, carretera Varona km 3, 23- junio 1993, V. Marcano et A. Morales 6359 (MERF); Santiago de Cuba, proximidad a La Gran Piedra, 30 junio 1993, A. Morales 601, 602, 603 (MERF). COLOMBIA, Páramo de Tamá, proximidad a la frontera con Venezuela,

2500 m, 15- abril 1993, V. Marcano 4773 (MERF). VENEZUELA. Falcón. Sierra de San Luis, entre Curimagua y La Tabla, 1400 m, López-Figueiras 19341 (MERF); Sierra de Barbacoas, Páramo de los Népes, 2400-2500 m, 31- enero 1980, López-Figueiras 22154 (MERF). Lara. Los Potreritos, proximidad al Páramo de Los Nepes, 2100-2600 m, López-Figueiras 17158 (MERF); Entre el Fundo Buenos Aires y Humocaro Alto, 1700-1800 m, 29-marzo 1979, López-Figueiras et M. Hale 19643, 19653 (MERF, US); Serranía de Ziruma o Emapalado, alrededores de Cerro Azul, 1890 m, 17- agosto 1979, López-Figueiras et R. Wingfield 21622 (MERF). Táchira. Proximidad a Laguna García, 1900 m, 25- febrero 1981, López-Figueiras et H. Rodríguez 25439 (MERF); Valle del Tamá, entre Betania y San Vicente, 2750 m, 5-enero 1983, López-Figueiras 29924 (MERF); Parque Nacional El Tamá, al sur de Betania, 2750 m, 15- abril 1992, V. Marcano 4800 (MERF); Pregonero, proximidad a La Grita, 1750-1800 m, 21- abril 1993, V. Marcano 4861, 4862, 4863 (B, MERF). Mérida. Serranía La Culata, Monte Zerpa, 2500-3800 m, 28- febrero 1993, V. Marcano 4779, 4780, 4781 (B, MERF); Las Playitas, proximidad a Bailadores, 2300 m, 14-abril 1992, V. Marcano 4498, 4499, 4500 (MERF); Taludes de la vía a El Morro, 2000 m, 18- febrero 1976, López-Figueiras et M. Keogh 12317 (MERF); La Carbonera, vía Mérida-La Azulita, 2200 m, López-Figueiras, T. Ahti et P. Jorgensen 17917 (MERF). Trujillo. Fila de San Isidro, al suroeste del Páramo de Cendé, 2300 m, 21- agosto 1981, Lopez-Figueiras et H. Rodriguez 26354 (MERF); Las Palmas, vía Carache-Agua de Obispo, 2300 m, 20- agosto 1981, López-Figueiras et H. Rodríguez 26295 (MERF), López-Figueiras, J. Cuatrecasas et H. Rodriguez 23400 (MERF). Bolívar. Proximidad al Río Surukún, Sur del Caroní, 940 m, 30- marzo 1988, V. Marcano 1341 (VEN).

2. *Ramalina escorialensis* V. Marcano et A. Morales sp. nov. (Fig. 9)

Thallus corticola, ascendens, flavidus. Laciniae subnitidae, complanatae, ramulis divergentibus. Pseudocyphellis circularibus, lateralibus. Sora-



lis galeiformibus. Pycnidia non visa. Apothecia ignota. Acidum sekikaicum et cryptoclorofaecicum continens.

Typus: Venezuela: Edo. Mérida, Morro de San Francisco, Fila El

Escorial, cerca de Escaguey, 3000 m, 21-marzo, 1992, V. Marcano et Raul Vidal 4998 (Holotypus MERF, isotypus VEN).

Talo cortícola, ascendente, erecto, frágil, amarillo pálido, hasta 6.5 cm de alto. Ramas subbrillantes, aplanadas, 0.4-0.8 mm de ancho, con ramificaciones divergentes, numerosas y cortas. Pseudocifelas laterales, circulares, frecuentes en la base, sorediadas. Soraliios en forma de casco, produciendo granulos de forma irregular, abundantes, formados sobre la superficie ventral de las ramas, próximos a los apices. Tejido cortical 18-40  $\mu\text{m}$  de espesor, tejido condroidal periférico interrumpido en partes laterales, 50-70  $\mu\text{m}$  de espesor, médula densa. Picnidios y apotecios ausentes.

Química (TLC): Ácidos úsnico, sequicáico y criptoclorofaéico.

Ecología: Cortícola, en lugares expuestos, en subpáramo (zona subalpina) (2500-3000 m). *Ramalina escorialensis* es una especie bastante rara en Los Andes que crece en subpáramos secos. En la clasificación de Monasterio esta zona recibe el nombre de desierto periglacial altiandino (Monasterio 1980). Es probable que esta especie se halle en los páramos de Colombia, dada la similitud de la flora liquénica de esa región con la de los Andes venezolanos (Sipman 1992a y b). *Ramalina escorialensis* se encuentra asociada con *Usnea durietzii* Mot., *Hypotrachyna caraccensis* (Tayl.) Hale y *Oropogon* spp.

Distribución general: Venezuela (conocida solamente de la localidad del tipo).

*Ramalina escorialensis* es muy similar a *R. cochlearis* Zahlbr., ambas especies están caracterizadas por presentar soraliios en forma de casco. De cualquier modo, ellas se diferencian realmente por la anatomía y química del talo: *Ramalina escorialensis* posee un tejido condroi-

dal discontinuo, lacinias aplanadas, con ramificaciones divergentes menores y ácidos criptoclorofaéico y sequicáico como constituyentes químicos, mientras *R. cochlearis* posee un tejido condroidal continuo y lacinias canaliculadas, sin ramificaciones divergentes. Esta última especie carece de ácido criptoclorofaéico y contiene derivados del ácido sequicáico.

El nombre de la especie hace referencia a la localidad del tipo.

3. *Ramalina subpollinaria* Nyl., Bull. Soc. linn. Normandie, sér 2, 4 (1870).

Typus: Perú, Callao, Gaudichaud (Lectotypus H-NYL 37050; TLC: Ácidos úsnico, homosequicáico, sequicáico y salazfínico, según H. Kashiwadani 1987).

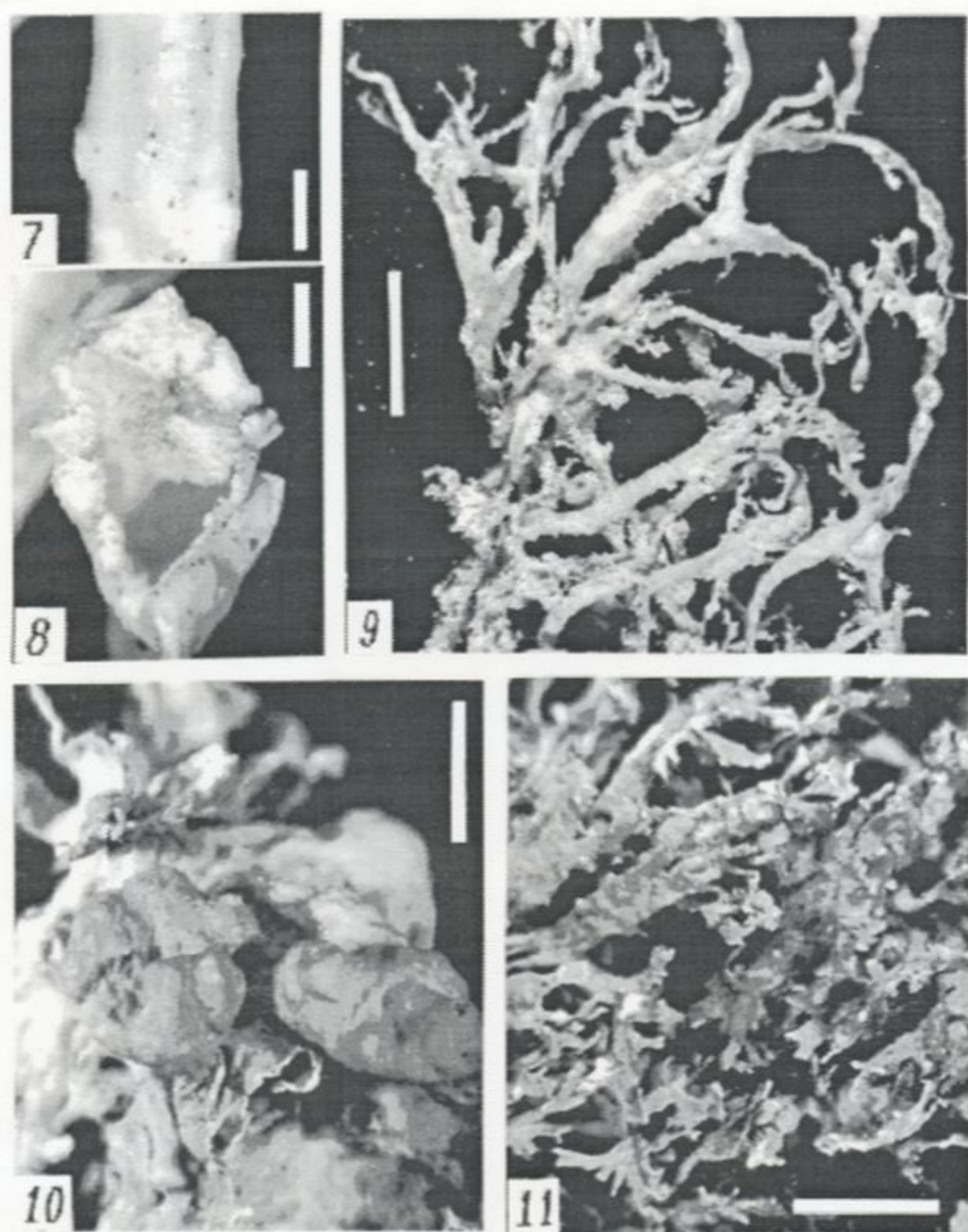
Talo cortícola, muy ramificado, ascendente, erecto, a veces decumbente, 2-6 cm de largo. Ramas muy ramificadas dicotómicamente, sólidas, amarillo pálido, canaliculadas, a veces ligeramente aplanadas, superficie lisa, 1-1.5 mm de ancho. Soraliios apicales, capitados, a veces en forma de medio casco o de disco abierto. Pseudocifelas escasas, marginales, elípticas. Soredios granulares. Tejido cortical 20-22  $\mu\text{m}$  de espesor, tejido condroidal 40-60  $\mu\text{m}$  de espesor, a veces interrumpido por la médula que es densa. Picnidios y apotecios ausentes.

Química (TLC): Raza 1: Ácidos úsnico y sequicáico. Raza 2: Ácidos úsnico y salazfínico.

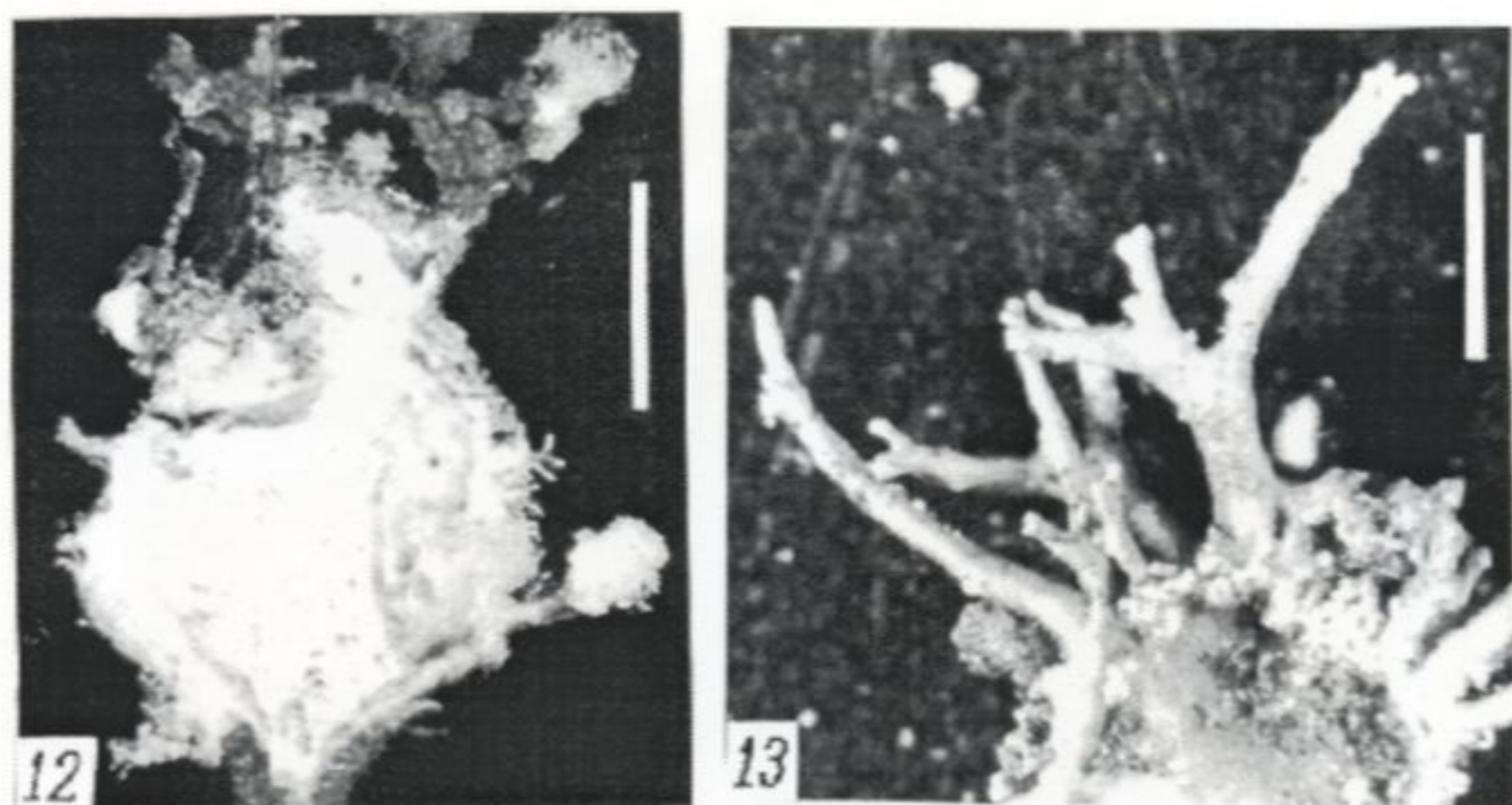
Ecología: Cortícola, en lugares sombreados, en bosque lluvioso a subpáramo (subalpina) (1000-2900 m). *Ramalina subpollinaria* es una especie bastante rara en América tropical.

Distribución general: México, Perú, Brasil y Venezuela.

Morfológicamente *R. subpollinaria* presenta una cierta semejanza con *R. cochlearis*. Ambas poseen ramas canaliculadas, pseudocifelas marginales y soraliios terminales. Sin embargo, *R. subpollinaria* posee soraliios generalmente capitados y presenta un tejido condroidal inter-



**Figs. 7-11.** Características morfológicas de las especies del grupo de *Ramalina cochlearis* Zahlbr. 7. Detalle de rama en *R. cochlearis* (López & Hale 19643). Escala 0.4 mm. 8. Soralio en forma de casco en *R. cochlearis* (Marcano 4779). Escala 0.4 mm. 9. Ramificaciones apicales en *R. escorialensis* (Marcano & Vidal 4998). Escala 1 mm. 10. Fase cerrada de los soralios en forma de mazo o clavados en *R. vareschii* (Marcano 4503). Escala 1 mm. 11. Forma de *R. vareschii* carente de terminaciones en forma de casco cerrado y con pequeñas divisiones apicales (Marcano 4501). Escala 1 mm.



**Figs. 12-13.** Características morfológicas de las especies del grupo de *Ramalina cochlearis* Zahlbr. 12. Soraleo en forma de casco muy abierto en *R. xalapensis* (Marcano & Zambrano 6002). Escala 3 mm. 13. Pseudoisidios marginales a los soraleos en forma de casco en *R. xalapensis* (Marcano & Zambrano 6002). Escala 0.6 mm.

rumpido por la médula, similar al de *R. vareschii*.

En Venezuela, *R. subpollinaria* presenta dos razas químicas, reconocidas en especímenes procedentes de Perú y Brasil (Kashiwadani 1987, Kashiwadani & Kalb 1993).

Especímenes examinados: VENEZUELA. Falcón. Sierra de San Luis, alrededores de La Chapa, vía Las Negritas-Uria, 1000-1400 m, 16-marzo 1979, López-Figueiras 19249 (MERF); Sierra de San Luis, alrededores de Uria, vía Las Negritas-Curimagua, 1400 m, López-Figueiras 19362 (MERF). Mérida. El Valle, cercanías de Mérida, 2000-2400 m, 13- octubre 1981, López-Figueiras 27154, López-Figueiras et M. Lindstrom 27168 (MERF); Monte Zerpa, Serranía La Culata, 2900 m, 4- enero 1991, V. Marcano 5013 (MERF).

4. *Ramalina vareschii* V. Marcano et A. Morales sp. nov. (Figs. 10 & 11)

Thallus corticola, ascendens, flavidus. Laciniae

subnitidae, complanatae vel teretiusculae, integrae. Pseudocyphellis ellipsoideis instructis. Soraliis claviformibus. Pycnidia non visa. Apothecia ignota. Acidum sekikaicum, homosekikaicum et ramalinoicum continens.

Typus: Venezuela, Edo. Mérida, Las Playitas, cerca de Bailadores, 2300 m, 14 - abril, 1992, V. Marcano 4503 (Holotypus MERF, isotypus VEN).

Talo cortícola, fruticoso, en forma de penacho, ascendente, hasta 2 cm de alto. Ramas enteras, a veces muy cortamente divididas en su ápice, sólidas en su parte inferior, complanadas a teretes, más o menos fistulosas en su parte superior, amarillo ocre, sub-brillantes, superficie con apariencia nodulosa, 0.5-0.9 mm de ancho, terminando por lo general en forma clavada o de cascos muy cerrados y sorediadas. Pseudocifelas laminales y laterales, elípticas, más o menos puntiiformes, ligeramente tuberculadas, 175-250  $\mu$ m de largo las laminales, 625-650  $\mu$ m de largo las laterales. Soredios granulados, emergiendo a través de los cascos y de las pseudocifelas. Tejido cortical 16-20  $\mu$ m de espesor, tejido

condroidal 80-100  $\mu\text{m}$  de espesor, continuo, médula laxa interrumpiendo el tejido condroidal. Picnidios y apotecios ausentes.

Química (TLC): Ácidos úsnico, homosequicáico, sequicáico y ramalinólico.

Ecología: Cortícola, en lugares expuestos. En tierras agropecuarias, bosques secundarios primitivos y páramo (región alpina) (1750-3000 m). *Ramalina vareschii* es una especie bastante rara en Los Andes que crece en zonas húmedas, pero abundante en las pocas localidades donde se ha recolectado. En esta región, *R. vareschii* se encuentra asociada con *R. celastri* (Sprengel) Krog & Swinscow, *Parmotrema* spp. y *Graphis* sp.

Distribución general: Venezuela.

*Ramalina vareschii* presenta una gran afinidad con *R. cochlearis*. Los principales rasgos que permiten diferenciarla de ella son: ramas enteras con soraliis en forma de clava o mazo, cerrados o semi-abiertos, con pseudocifelas más o menos puntiformes, ligeramente tuberculadas y sorediadas, laminales, superficie rugosa o verrucosa y tejido condroidal interrumpido por la médula.

*Ramalina vareschii* presenta dos formas: la primera, carece de terminaciones en forma de casco cerrado, posee forma de penacho y pequeñas divisiones apicales, hasta 2 cm de alto; la segunda, carece de terminaciones apicales con pequeñas divisiones, presenta ramas enteras en forma de mazo o claviforme, con un globo apical, éste se encuentra muchas veces más o menos abierto, hasta 1.5 cm de alto.

El nombre de la especie se da en honor del finado Dr. Volkmar Vareschi, pionero de la líquenología en Venezuela.

Especímenes adicionales examinados: VENEZUELA. Táchira. Pregonero, proximidad a La Grita, 1750-1800 m, 21-abril 1993, V. Marcano 4504 (MERF, VEN). Mérida. Las Playitas, proximidad a Bailadores, 2300 m, 14-abril 1992, V. Marcano 4501, 4502 (MERF); Páramo de Los Granates, Finca Los Granates, 3000 m, 20-fe-

brero 1985, López-Figueiras et D. Griffin III 31731 (MERF).

5. *Ramalina xalapensis* V. Marcano et A. Morales sp. nov. (Figs. 12 & 13)

Thallus corticola, ascendens. Laciniae integrae vel divisae. Pseudocyphellae desunt. Soraliis galeiformibus, marginibus pseudoisidiatis. Pycnidia et apothecia non visa. Acidum sekikaicum et homosekikaicum continens.

Typus: México, Veracruz, Xalapa, Jardín Botánico del Instituto de Ecología A.C., 1250 m, 15-noviembre 1992, V. Marcano et O. Zambrano 6002 (Holotypus MERF, isotypus XAL).

Talo cortícola, ascendente, erecto, hasta 3 cm de largo. Ramas enteras o, a veces, una vez divididas, ramificaciones cortas 1-1.75 mm de largo, amarillo-verdoso, teretes, superficie lisa. Soraliis en forma de grandes cascos, 2.25-6 mm de diámetro, rodeados por pseudoisidios que surgen del margen interior del disco. Estos pseudoisidios adquieren forma más o menos coraloide. Pseudocifelas ausentes. Tejido cortical 5-9.5  $\mu\text{m}$  de espesor, continuo, tejido condroidal 20-40  $\mu\text{m}$  de espesor, continuo, médula con hifas laxas en su región central y densamente anastomosadas en su región periférica. Picnidios y apotecios ausentes.

Química (TLC): Ácidos úsnico, sequicáico y homosequicáico.

Ecología: Cortícola, en lugares sombreados, en bosque siempreverde (1000-1300 m). En México, la especie está asociada a *R. cochlearis* y a otras especies de líquenes, tales como *Usnea strigosa* (Ach.) Eaton, *U. trichodea* Ach., *Teloschistes exilis* (Michaux) Vainio y *Pseudocyphellaria aurata* (Ach.) Vain.

Distribución general: México (conocida solamente de la localidad del tipo).

*Ramalina xalapensis* se distingue del resto de especies del grupo de *R. cochlearis* por carecer de pseudocifelas y presentar soraliis en forma

de casco de mayor tamaño, ramas enteras o escasamente divididas, teretes, con pseudoisidios marginales. Esta especie es rara en la localidad donde fue recolectada.

El nombre de esta especie hace referencia a la localidad del tipo.

**Reconocimientos:** Los autores desean expresar su agradecimiento a la Dra. Nell Stevens de la Universidad de Queensland, Australia por la lectura crítica de una parte del manuscrito; Dr. Harrie Sipman del Museo Botánico y Jardín Botánico de Berlín, Alemania por sus valiosas observaciones al trabajo y bibliografía suministrada; Dr. Hiroyuki Kashiwadani del Museo Nacional de Ciencia, Japón por la determinación de un material venezolano de *Ramalina*; Dra. Rodolfo de Gil, presidenta de FUNDACITE MERIDA por su colaboración general; Dr. Victor Rodriguez Alcocer (Morelia, México), Profa. Marlene Gómez Peralta (Morelia, México), Dr. Mario Vásquez (Xalapa, México) y Prof. Hugo Iglesias (La Habana, Cuba) por su asistencia en campo, material y observaciones. Este trabajo ha sido financiado por la Fundación para El Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología FUNDACITE (Proyecto Flora líquénica de los Andes), CDCHT de la Universidad de Los Andes (proyecto Fa 129-93B) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas CONICIT.

#### Referencias bibliográficas

- Kashiwadani, H. 1987. Peruvian species of *Ramalina* (Lichens). In: Studies on Cryptogams in Southern Perú (ed. H. Inoue), 129-144. Tokai Univ. Press, Tokyo.
- Kashiwadani, H. 1988. *Ramalina cochlearis* Zahlbr. and *R. dissecta* Kashiw., sp. nov. (Lichens) in Perú. Bulletin of the Natural Science Museum, Tokyo, Serie B, 14 (4): 123-128.
- Kashiwadani, H. 1990. Some Chilean species of the genus *Ramalina* (Lichens). Bulletin of the Natural Science Museum, Tokyo, Serie B, 16 (1): 1-12.
- Kashiwadani, H. & Kalb, K. 1993. The genus *Ramalina* in Brazil. Lichenologist 25: 1-31.
- Krog, H. & Swinscow, T. D. V. 1976. The genus *Ramalina* in East Africa. Norwegian Journal of Botany 23: 153-175.
- Krog, H. & James, P. W. 1977. The genus *Ramalina* in Fennoscandia and the British Isles. Norwegian Journal of Botany 24: 15-43.
- Krog, H. & Osthagen, H. 1980. The genus *Ramalina* in the Canary Islands. Norwegian Journal of Botany 27: 255-296.
- Landron, C. I. 1972. The lichen genus *Ramalina* Ach. in the West Indies with notes on its role in the vegetation of Puerto Rico, Michigan State University, Ph. D. Thesis. 362 pp.
- López-Figueiras, M. 1986. Censo de macrolíquenes de los estados Falcón, Lara, Mérida, Táchira y Trujillo. Facultad de Farmacia, Universidad de Los Andes, Mérida. 521 pp.
- Marcano, V. & Morales, A. 1993a. A new species of *Ramalina* from the Venezuelan Andes. Ernstia 3: 101-104.
- Marcano, V. & Morales, A. 1993b. *Ramalina reducta* Krog et Swinscow, especie de líquen de Los Andes venezolanos, nueva para América. Ernstia 3: 19-26.
- Marcano, V. & Morales, A. 1994a. New species of *Ramalina* from Venezuela. The Bryologist 97: 26-33.
- Marcano, V. & Morales, A. 1994b. *Ramalina africana* in Venezuela. The Bryologist 97 (en prensa).
- Monasterio, M. 1980. Las formaciones vegetales de los páramos de Venezuela. En: Estudios ecológicos en los páramos andinos (ed. M. Monasterio), 93-158. Ediciones de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Morales, A. & Marcano, V. 1992. Chemical compounds of *Ramalina* from Western Venezuela. The Second International Lichenological Symposium IAL 2, Bastad, Sweden, Abstracts: 61-62.
- Sipman, H. J. M. 1992a. The origin of the lichen flora of the Colombian páramos. En: Páramo, an Andean ecosystem under human influence (eds. H. Balslev y J. L. Luteyn), 95-109. Academic Press, London.
- Sipman, H. J. M. 1992b. The genus *Umbilicaria* (lichenized Ascomycetes) in Colombia. Nova Hedwigia 54: 63-75.
- Swinscow, T. D. V. & Krog, H. 1988. Macrolichens of East Africa. British Museum (Natural History), London, 390 pp.
- White, F. J. & James, P. W. 1985. A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. British Lichen Society Bulletin 57 (Suppl.): 1-41.
- Zahlbruckner, A. 1905. Lichenes a cl. Damazio in Brasilia lecti. Bulletin Herb. Boiss., ser 2, 5: 539-543.