

*Tropical Bryology* 10:215-227, 1995

## El genero *Coccocarpia* Pers. (Ascomicetes liquenizados) en Venezuela

Vicente Marcano\*, Antonio Morales Méndez\*\*, Sari Mohali\*\*\*, Ligia Galiz\* y Ernesto Palacios-Prü\*\*\*

\*Grupo de Investigaciones Liquenológicas, Programa para el Estudio de la Biodiversidad Andina, FUNDACITE, P. O. Box 234, Mérida.

\*\*Instituto de Investigaciones, Facultad de Farmacia, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

\*\*\*Centro de Microscopía Electrónica, Vicerrectorado Académico, Universidad de Los Andes, P. O. Box 163, Mérida.

**Abstract:** Nine species of the genus *Coccocarpia* are reported from Venezuela, including two new species from the states Mérida and Amazonas. These species are: *C. culatensis* sp. nov. (Andes), *C. domingensis* Vain., *C. duidensis* sp. nov. (Amazonas), *C. epiphylla* (Fée) Krempelh., *C. erythrocardia* (Müll. Arg.) L. Arvidss., *C. erythroxyli* (Spreng.) Swinsc. & Krog, *C. imbricascens* Nyl., *C. palmicola* (Spreng.) L. Arvidss. & D. Gall. and *C. pellita* (Ach.) Müll. Arg. emend. R. Sant. Descriptions, a key and comments on distribution and ecology are presented.

**Resumen:** En Venezuela se hallan presentes 9 especies del género *Coccocarpia* de las cuales dos son descritas nuevas procedentes de los estados Mérida y Amazonas. Estas especies son: *C. culatensis* sp. nov. (Andes), *C. domingensis* Vain., *C. duidensis* sp. nov. (Amazonas), *C. epiphylla* (Fée) Krempelh., *C. erythrocardia* (Müll. Arg.) L. Arvidss., *C. erythroxyli* (Spreng.) Swinsc. & Krog, *C. imbricascens* Nyl., *C. palmicola* (Spreng.) L. Arvidss. & D. Gall. y *C. pellita* (Ach.) Müll. Arg. emend. R. Sant. Se ofrece una descripción detallada de las especies, clave de identificación y comentarios sobre su distribución y ecología.

## Introducción

*Coccocarpia* Pers. es un género de hongos liquenizados perteneciente a la familia Coccocarpiaceae, constituido por 21 especies. Posee una distribución pantropical, concentrada principalmente en Sudamérica y el Sureste de Asia. Vareschi en su censo de líquenes de Venezuela (1973) reportó dos especies y un variedad de *Coccocarpia* procedentes de los Andes, Rancho Grande y Sur de Caracas, de colecciones realizadas principalmente por él: *C. cronica* Vain. (= *C. palmicola*), *C. cronica* var. *isidiophylla* (Müll. Arg.) Dodge (= *C. palmicola*) y *C. parmelioides* (Hook.) Tuck. ex Curtis (= *C. erythroxyli*). Arvidsson (1982) en su revisión mundial del género citó 6 especies para Venezuela: *C. domingensis* Vain., *C. epiphylla* (Fée) Krempelh., *C. erythrocardia* (Müll. Arg.) L. Arvidss., *C. erythroxyli* (Spreng.) Swinsc. & Krog, *C. palmicola* (Spreng.) L. Arvidss. & D. Gall. y *C. pellita* (Ach.) Müll. Arg. emend. R. Sant. López-Figueiras (1986) citó para los Andes venezolanos 5 de las especies reportadas por Arvidsson, excluyendo a *C. epiphylla*. Recientemente, Sipman (1992a) reportó 6 especies para la Guayana, entre ellas a *C. imbricascens* por primera vez para Venezuela. De esta manera, 7 especies han sido registradas, sin embargo no existe una moderna revisión del género en Venezuela, que incluya las colecciones más recientes.

## Materiales y Método

Los especímenes estudiados fueron colectados principalmente por M. López-Figueiras, Antonio Morales Méndez, Ligia Galiz y Vicente Marcano. Los ejemplares colectados por los autores proceden de dos regiones poco conocidas liquenológicamente, como son: 1) el Norte del Macizo de La Culata, área Páramo de Los Conejos, ubicada entre 8°53' y 9°00' N, 71°10' y 71°17' O (Hoja NC 19-13, Cartografía Nacional, 1978), estado Mérida y 2) la cara Sur del Cerro Duida-Marahuaca, ubicado al Norte de La Esmeralda, Alto Orinoco, entre los 3°14'59" N y 65°33'58" O (GPS, Garling 8000), estado Amazonas. Este material se encuentra depositado en los siguientes herbarios: B, MERF, herb. grupo de liquenología de FUNDACITE, TFAZ y VEN.

Los datos químicos se obtuvieron mediante cro-

matografía de capa fina (TLC) empleando los métodos descritos por Culberson (1972), Culberson & Johnson (1976, 1982), Culberson et al. (1981) y White & James (1985). Se emplearon como testigos algunas liquexantonas y antraquinonas procedentes de especímenes identificadas de *Hypotrachyna caraccensis* (Tayl.) Hale, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Teloschistes flavicans* (Sw.) Ach., *Solorina crocea* (L.) Ach., *Pyxine* spp., y atranorina obtenida por aislamiento (Morales & Marcano 1992, Marcano & Morales 1994).

Se empleo material venezolano de *Coccocarpia* para la comparación identificado por L. Arvidsson y H. Sipman, el cual está depositado en MERF y VEN.

Secciones del talo fueron obtenidas mediante el uso de un micrótopo de congelación. Estas secciones fueron montadas en lactofenol con azul de algodón y examinadas mediante microscopía de luz. En adición secciones de los talos también fueron estudiadas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM). Este procedimiento fue especialmente útil para el estudio de la superficie superior. El material primero fue secado al aire, revestido con oro al vacío y observado en un microscopio Hitachi S-2500 a 10 KV.

## Ecología y Distribución

De las especies tratadas en este estudio siete crecen sobre la corteza más o menos expuesta de arbustos y una, *C. duidensis*, es liquenícola. Se encuentran entre los 3° y 12° de latitud Norte en los bosques premontano (100-800 m) y montano húmedo (siempreverde) (1000-2500 m) y con cierta frecuencia en la zona subalpina (subpáramo) (3000-3800 m) (Fig. 1). Las especies con más amplia distribución altitudinal son *C. erythrocardia*, *C. erythroxyli* y *C. palmicola* (Fig. 1).

*Coccocarpia duidensis* se conoce sólo del Amazonas venezolano y *C. culatensis* de los Andes venezolanos. Es probable que esta última especie también se encuentre en los páramos de Colombia, dada la similitud de la flora liquénica de esa región con la de los Andes venezolanos (Sipman 1992b y c). De igual manera *C. duidensis* puede estar presente en otras áreas del macizo de arenisca de la Guayana.

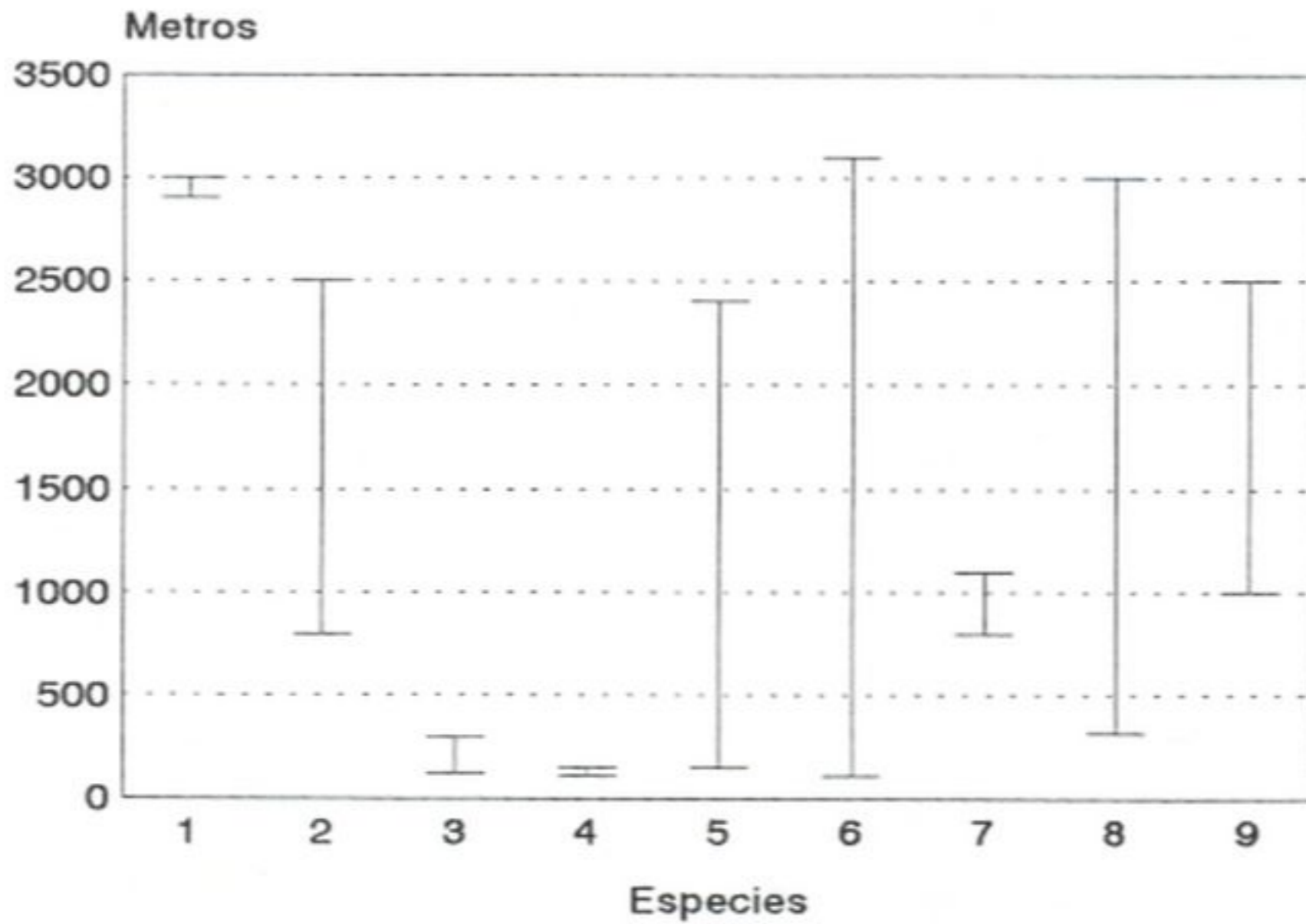


Fig. 1. Distribución altitudinal de las especies de *Coccocarpia* en Venezuela: 1. *Coccocarpia culatensis*. 2. *Coccocarpia domingensis*. 3. *Coccocarpia duidensis*. 4. *Coccocarpia epiphylla*. 5. *Coccocarpia erythrocardia*. 6. *Coccocarpia erythroxyli*. 7. *Coccocarpia imbricascens*. 8. *Coccocarpia palmicola*. 9. *Coccocarpia pellita*.

### Química

Las sustancias identificadas en las especies de *Coccocarpia* en Venezuela constituyen antraquinonas y una xantona. De las especies estudiadas cuatro poseen una xantona no identificada (X-1, rosa oscuro, UV-). En *C. duidensis* se pudo detectar la presencia de tres antraquinonas como compuestos mayoritarios (A-1, A-2 y A-3, amarillo verdoso, UV+ amarillo claro), no identificadas y un compuesto desconocido (D-1, gris pizarra) hasta ahora no encontrado en el resto de las especies del género en Venezuela. *Coccocarpia erythrocardia* presenta dos antraquinonas, de las cuales una (A-1) es un compuesto mayoritario y la otra (A-3) está presente en traza. *Coccocarpia erythroxyli* y *C. culatensis* presentan la antraquinona A-3 en traza. La figura 2 presenta las sustancias secundarias halladas en las especies del

género *Coccocarpia* en Venezuela.

Todas las especies de *Coccocarpia* se caracterizan por ser constantes en su composición química.

### Clave para las especies del género *Coccocarpia* en Venezuela

1. Sin isidios.....2
1. Con isidios.....5
2. Esporas globosas a subglobosas; lóbulos flabelados, sin anillos concéntricos.....3
2. Esporas fusiformes a elipsoides; lóbulos flabelados o redondeados, sin o con anillos concéntricos.....4



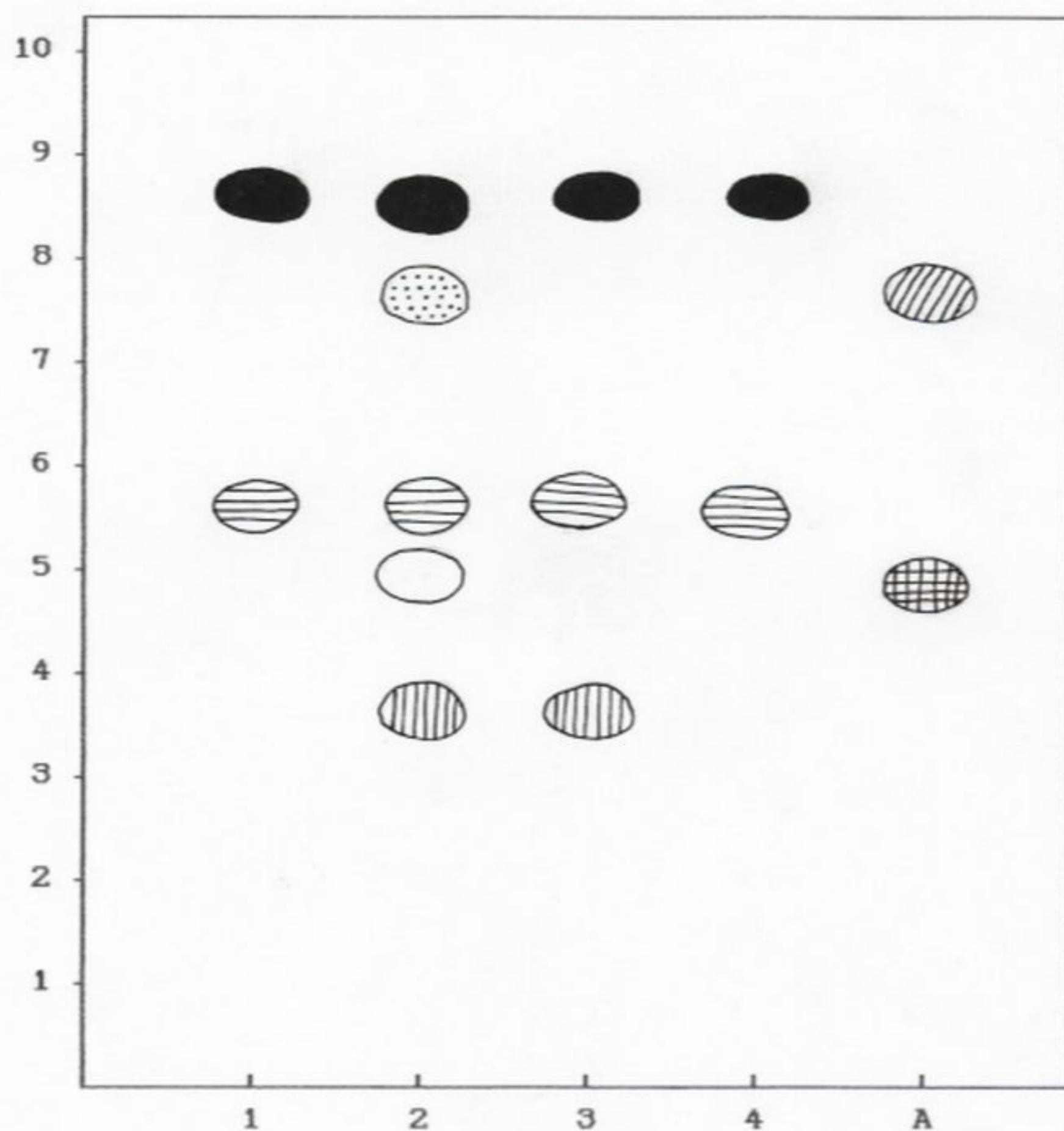


Fig. 2. Cromatograma de cuatro especies de *Coccocarpia* en Venezuela en el sistema de solvente A (White & James 1985). 1. *Coccocarpia culatensis*. 2. *Coccocarpia duidensis*. 3. *Coccocarpia erythrocardia*. 4. *Coccocarpia erythroxyli*. Círculo con rayas verticales = antraquinona (A-1); = parietina. círculo en blanco = antraquinona (A-2); círculo con rayas horizontales = antraquinona (A-3); círculo con puntos = sustancia desconocida (D-1); círculo en negro = xantona (X-1). A. Sustancias de control. Círculo con rayas verticales y horizontales = falacinal; círculo con rayas diagonales

- liquenícola; conocido solamente de los Andes  
.....*C. culatensis*
3. Esporas globosas, 3.8-5.5  $\mu\text{m}$ ; no liquenícola; conocido solamente de la Guayana.....  
.....*C. imbricascens*
4. Lobos 0.3-0.6 mm de ancho, flabelados, sin anillos concéntricos; apotecios hasta 0.8 mm de diam.; esporas 4-6 x 2-4  $\mu\text{m}$ ; conocida solamente de Amazonas.....*C. epiphylla*
4. Lobos 6-11 mm de ancho, redondeados, con anillos concéntricos; apotecios hasta 9.0 mm de diam.; esporas 8-12 x 3-4.5  $\mu\text{m}$ ; amplia distribución.....*C. erythroxyli*
5. Lobos con anillos concéntricos, redondeados; esporas fusiformes, 7-12 x 3.5-5  $\mu\text{m}$ .....6
5. Lobos sin anillos concéntricos, flabelados; esporas fusiformes o globosas.....7
6. Isidios teretes a coraliformes, laminales.....  
.....*C. palmicola*
6. Isidios aplanados, microfilinos, laminales.....  
.....*C. pellita*
7. Isidios coraliformes o aplanados; médula K-.....8
7. Isidios teretes a coraliformes; médula K+ violeta oscuro.....9
8. Isidios coraliformes, marginales y laminales; apotecios hasta 2.5 mm de diam.; lobos finamente divididos (0.15-0.55 mm); esporas globosas, 2.8-5.2  $\mu\text{m}$  de diam.....*C. domingensis*
8. Isidios aplanados, microfilinos, laminales; apotecios 3.0-3.8 mm de diam.; lobos ampliamente divididos (2.0-5.5 mm); esporas fusiformes, 7.0-12.0 x 3.5-5.0  $\mu\text{m}$ .....*C. pellita*
9. Apotecios hasta 4.5 mm de diam.; lobos redondeados; antraquinonas A-1, A-3 (traza) y xantona (X-1) (traza); esporas fusiformes; Amazonas, Andes y pie de monte andino (Barinas).....  
.....*C. erythrocardia*
9. Apotecios hasta 0.8 mm de diam.; lobos truncados; antraquinonas A-1, A-2, A-3, 'duidensis' (D-1) y xantona (X-1) (traza); esporas subglobosas, 7-9 x 4-6  $\mu\text{m}$ ; conocida solamente de Amazonas.....*C. duidensis*

#### Descripción de las especies

1. *Cocccocarpia culatensis* V. Marcano & A. Morales Méndez sp. nov. (Fig. 3)

Typus: Venezuela. Mérida. Serranía La Culata, Páramo de los Conejos, proximidad Cañada de Los Gonzales, 2900-3000 m, 6 Abril 1989, V. Marcano 5555 (holotipo herb. grupo de liquenología de FUNDACITE; isotipo VEN).

*Thallus*  $\pm$  adnatus, lichenicola, cinereo-albidus, non isidiatus, lobis rotundatis et incis. Apothecia mediocria, subconvexa vel convexa, irregularia, disco nigro; sporae mediocres, subglobosae vel globosae. Substantias ignotas continens.

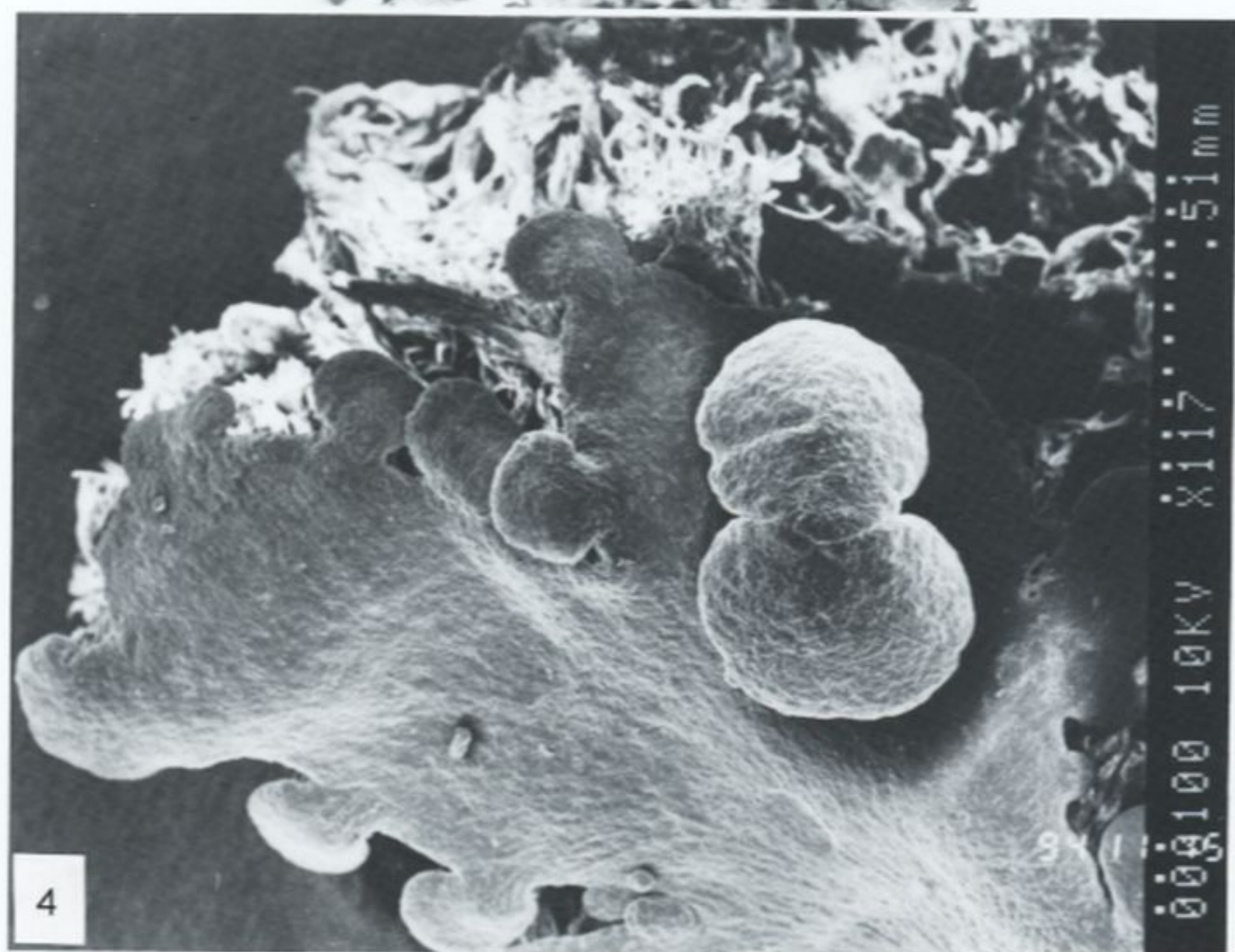
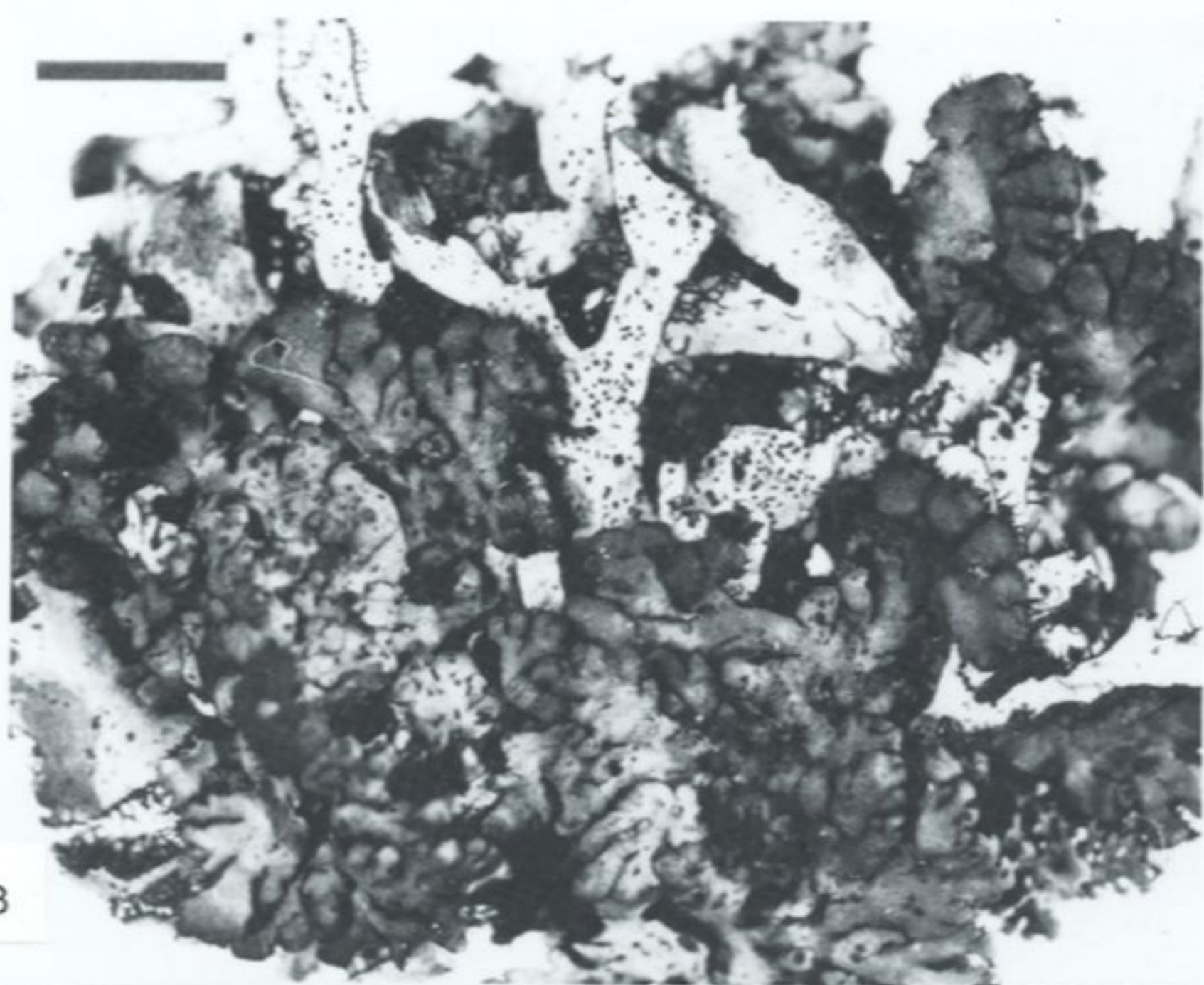
Talo liquenícola, flojamente adherido al sustrato, más o menos orbicular, cortamente lobado, 1.5-3 cm diámetro. Lobos gris azul oscuro, 0.5-1.4 mm de ancho, flabelados, ramificados dicotomicamente, ápices redondeados, incisos, separados, no imbricados, con pequeños lóbulos marginales. Superficie superior epicorticada, poreada, plana, sin anillos transversos concéntricos, con líneas radiales sutiles, sin isidios. Superficie inferior negra. Rizinas negras azulosas, septadas, proyectándose hacia el margen de los lobos, formando un hipotalo delgado. Picnidios laminales, dispersos, más o menos prominentes, con ostíolo negro. Apotecios negros, hasta 1.0 mm de diámetro, disco más o menos convexo, de forma irregular, carece de cabellos excipulares. Ascósporas globosas a subglobosas, 8 por asco, 4-4.5 x 6-7  $\mu\text{m}$ , con dos gotas de aceite.

Química: Corteza K-, C-, KC-, UV-; médula K-, C-, KC-, UV-. TLC: Antraquinona (A-3, amarillo verdoso) (traza) y xantona (X-1, rosa oscuro) (traza).

Ecología: Liquenícola, sobre *Hypotrachyna* sp. cortícola, en zona de transición entre el bosque siempreverde húmedo y la zona páramo; 2900-3000m.

Discusión: *Cocccocarpia culatensis* presenta cierta semejanza con *C. aeruginosa* Müll. Arg. y *C. myriocarpa* L. Arvidsson. *Cocccocarpia aeruginosa* se caracteriza por presentar un talo foliícola, fuertemente adnado, gris azuloso, carente de





isidios y de anillos transversos, superficie inferior pálida, crema, apotecios de forma irregular, rojo amarillento, rizinas blancas a cremosas y esporas fusiformes o elipsoides, mientras *C. myriocarpa* presenta un talo cortícola, flojamente adherido al sustrato, gris pálido, carente de isidios y de anillos transversos, lobos imbricados, superficie inferior pálida, crema, a veces negra, apotecios orbiculares, marrón a marrón-rojizo. En cambio, *C. culatensis* presenta un talo liquenícola, ligeramente adnado, gris azul oscuro, carente de isidios y de anillos transversos, lobos sueltos con pequeños lóbulos marginales (Fig. 4), superficie inferior negra, apotecios negros, de forma irregular, rizinas siempre negras y esporas globosas. Tres otras especies tienen un similitud superficial y se pueden conocer por la siguiente manera. *C. epiphylla* difiere por crecer exclusivamente sobre hojas y por sus esporas fusiformes, *C. stellata* por sus apotecios elevados con cabellos excipulares, y *C. imbricascens* por su ecología diferente.

*Coccocarpia culatensis* presenta un epicortex poreado, liso y más o menos sinuoso. Los poros son más o menos elipsoides, 0.15-2.8  $\mu\text{m}$  de diámetro y poseen una densidad de 30-37 poros por  $\text{mm}^2$  (Fig. 5). Este epicortex es común a todas las especies de *Coccocarpia* citadas en este trabajo (Arvidsson 1982).

*Coccocarpia culatensis* constituye una especie bien definida y en Venezuela difícilmente puede ser confundida con cualquier otra especie de *Coccocarpia*.

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

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

## 2. *Coccocarpia domingensis* Vain.

Talo adnado, cortícola, más o menos irregular, lobado, 2.5-3 cm diámetro. Lobos gris pálido a gris azulado, 0.15-0.55 mm de ancho, lineal a estrechamente flabelados, dicotómicos, espaciados entre

si, finamente lobulados, ápices truncados a redondeados. Superficie superior más o menos plana a cóncava, sin anillos transversos concéntricos, con líneas radiales sutiles. Isidios teretes a aplanados, marginales o laminales, coraloides. Superficie inferior verde azulosa pálida. Rizinas pálidas, a veces oscuras. Picnidios laminales o submarginales. Apotecios poco frecuentes, marrón-rojizo, 1.1-2.3 mm de diámetro, con cabellos excipulares. Ascósporas globosas, 2.8-5.2  $\mu\text{m}$ .

Química: Sin sustancias secundarias detectadas por TLC.

Ecología: Cortícola, en bosques montanos siempre verdes húmedos con musgos; 800-2500 m.

Discusión: Esta especie es poco conocida en Venezuela. Los especímenes examinados varían en la forma del talo, estrechez de los lobos y forma de los isidios. Es posible que *C. domingensis* aparezca en regiones venezolanas aún no colectadas e.g. Sierra de Perijá (ramal extremo oriental de los Andes, estado Zulia), bosques amazónicos. Recientemente Sipman & Aptroot (1992) reportaron la especie procedente del Cerro Roraima, Macizo Guayanés.

Distribución general: Islas del Caribe, Centro y Suramérica e Islas Fiji.

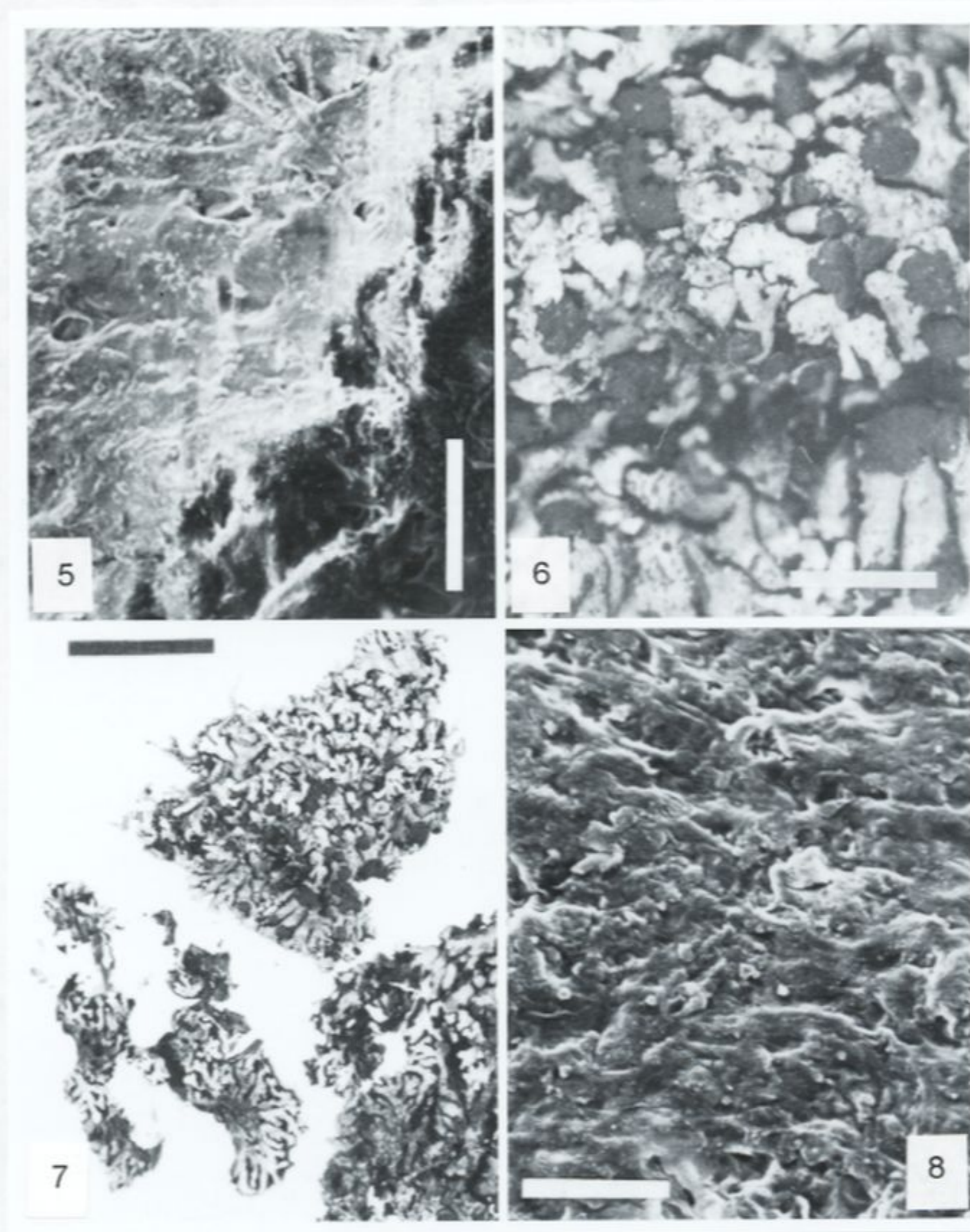
Especímenes seleccionados examinados: *Venezuela. Bolívar*. Cerro Guaiquinima, 800-1500 m, H. Sipman 26590, 26667 (VEN). *Mérida*. Prado Verde, proximidad al Valle de San Javier y la ciudad de Mérida, 2500 m, López-Figueiras 13543 (MERF); Serranía de la Culata, proximidad al Valle de San Javier, 2650 m, V. Marcano 7600a (herb. grupo de liq. FUNDACITE).

## 3. *Coccocarpia duidensis* V. Marcano, L. Galiz & A. Morales sp. nov. (Figs. 6 y 7)

**Fig. 3.** *Coccocarpia culatensis* V. Marcano & A. Morales. Vista general del talo creciendo sobre *Hypotrachyna* sp., escala = 4 cm (Holotipo).

**Fig. 4.** *Coccocarpia culatensis* V. Marcano & A. Morales (SEM). Vista de la superficie marginal del talo con apotecios (Holotipo).





**Fig. 5.** *Coccocarpia culatensis* V. Marcano & A. Morales (SEM). Vista a mayor magnificación de la superficie mostrando el epicortex poreado, escala= 18  $\mu$ m (Holotipo).

**Fig. 6.** *Coccocarpia duidensis* V. Marcano, L. Galiz & A. Morales. Vista general, escala= 4 mm (Holotipo).

**Fig. 7.** *Coccocarpia duidensis* V. Marcano, L. Galiz & A. Morales. Detalle del talo con apotecios, escala= 2 mm (Holotipo).

**Fig. 8.** *Coccocarpia duidensis* V. Marcano, L. Galiz & A. Morales (SEM). Vista de la superficie mostrando el epicortex poreado, escala= 10  $\mu$ m (Holotipo).



Typus: *Venezuela. Amazonas*. Base sur del Cerro Duida-Marahuaca, proximidad a La Esmeralda, Alto Orinoco, 258-300 m, 28 Febrero 1994, L. Galiz & V. Marcano AMA-127 (holotipo herb. grupo liq. FUNDACITE; isotipo B, TFAZ, VEN).

*Thallus adnatus, lichenicola, cinereo-albidus, isidiatus; isidiis laminalibus, teretiformibus; lobis rotundatis et incis. Apothecia mediocria, subconvexa vel convexa, discis nigris; sporae medioeres, subglobosae. Anthraquinonas et substantias innotas continens.*

Talo adnado, más o menos orbicular, liquenícola, lobado, 2-2.5 cm diámetro. Lobos gris blancuzco pálido a gris oliva pálido, 0.5-1.0 mm de ancho, linear a estrechamente cuneados, finamente ramificados, ápices truncados a redondeados. Superficie superior epicorticada, poreada, plana, sin anillos transversos concéntricos, isidiada. Isidios teretes, dispersos, laminales, enteros, oscuros, Superficie inferior negra, rizinada. Rizinas negras, septadas, proyectándose hacia el margen de los lobos, formando un hipotalo delgado. Picnidios laminales, dispersos, inmersos. Apotecios negros, hasta 0.8 mm de diámetro, disco más o menos convexo, carece de cabellos excipulares. Ascósporas subglobosas, 8 por asco, 7-9 x 4-6  $\mu\text{m}$ , con dos gotas de aceite.

Química: Corteza K-, C-, KC-, UV-; médula K+ violeta oscuro, C-, KC+ violeta claro; TLC: Antraquinonas no identificadas (A-1, A-2, A-3 compuestos mayoritarios), 1 sustancia secundaria desconocida 'duidensis' (D-1, gris pizarra) y 1 xantona no identificada (X-1) (traza).

Ecología: Liquenícola, estrictamente sobre especies de *Parmotrema* en sabanas gramíneas-arbustivas rocosas de arenisca, asociadas con varias especies de *Cladonia* (*C. corallifera* (Kunze) Nyl., *C. variegata* Ahti) y *Pyxine*; 120-300 m.

Discusión: *Coccocarpia duidensis* presenta una gran semejanza con *C. dissecta* Swinscow & Krog, principalmente en la forma de los lobos, sin embargo difiere de ella en la forma y dimensiones de las esporas y en la química de la médula. En *C. duidensis* las esporas son subglobosas, 7-9 x 4-6  $\mu\text{m}$ , y biosintetiza en la médula antraquinonas y

xantonas, mientras en *C. dissecta* las esporas son estrechamente fusiformes, 9-14 x 2-4  $\mu\text{m}$ , y carece de sustancias químicas (Arvidsson 1982). Las otras especies de *Coccocarpia* con esporas globosas difieren por la ausencia de antraquinonas. *Coccocarpia duidensis* presenta un epicortex poreado, con una superficie similar a *C. culatensis*, poros oblongos a elongados, 0.2-3.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, con una densidad de 40-48 por  $\text{mm}^2$  (Fig. 8).

Las sustancias presentes en *C. duidensis* son tres antraquinonas y una xantona, probablemente una cloronorliquesantona (Fig. 2). Arvidsson (1982) reportó la presencia de una de estas antraquinonas (A-1) en *C. erythrocardia*, con las mismas características de color y Rf. Las otras dos antraquinonas reportadas en *C. duidensis* (A-2, A-3) presentan la misma coloración, amarillo verdoso. La sustancia A-3 posee el mismo Rf que el falacinal, sin embargo esta última sustancia presenta un color amarillo claro ligeramente naranja. Por otra parte, Arvidsson también reportó la presencia de cloronorliquesantonas en *Coccocarpia*, particularmente en *C. flavicans* L. Arvidsson. Las manchas de los cromatogramas (X-1) presentan una coloración similar rosa, UV-. La sustancia D-1 presenta una coloración gris pizarra y el mismo Rf que la parietina.

*Coccocarpia dissecta* también ha sido reportada creciendo sobre *Parmotrema* en Africa (Arvidsson 1982), sin embargo, a diferencia de *C. duidensis* que es liquenícola, prefiere la corteza lisa de los árboles. *Coccocarpia dissecta* sólo se conoce del Este del Africa, incluyendo Tanzania y Kenya (Arvidsson 1982, Swinscow & Krog 1988), Filipinas e Islas del Pacífico (Arvidsson 1982).

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

Distribución general: Venezuela (sólo conocida a partir de la localidad del tipo).

Especímenes seleccionados examinados: *Venezuela. Amazonas*. Lajas de arenisca, La Esmeralda, Alto Orinoco, 120 m, L. Galiz & V. Marcano AMA-128 (B, herb. grupo liq. FUNDACITE, TFAZ, VEN).

4. *Coccocarpia epiphylla* (Fée) Krempelh.

Talo foliícola. Lobos estrechamente flabelados, hasta 1 mm de ancho, sin isidios. Apotecios más menos orbiculares, sésiles, con cabellos excipulares. Ascósporas elipsoides a fusiformes, 4-6 µm de largo.

Química: Corteza K-, C-, KC-, Pd-, UV- (según Arvidsson, 1982).

Ecología: Foliícola, de zonas bajas, en bosques secos a húmedos, caducifolios a siempreverdes; 110-150m.

Discusión: *Coccocarpia epiphylla* puede ser distinguida de *C. duidensis*, por carecer de isidios y poseer esporas más cortas (4-6 x 2-4 µm). *Coccocarpia duidensis* presenta isidios y esporas subglobosas (7-9 x 4-6 µm).

*Coccocarpia epiphylla* es una rara especie conocida sólo de las Antillas y en Venezuela de Yavita, proximidad a Río Negro, estado Amazonas (Arvidsson 1982). A pesar de las colecciones efectuadas en diversos sectores del estado Amazonas no se han registrado ejemplares adicionales a la colección de Spruce (631 BM, G).

##### 5. *Coccocarpia erythrocardia* (Müll. Arg.) L. Arvidss.

Talo adnado, cortícola, irregular, lobado, 5-7 cm diámetro. Lobos gris verdoso pálido, 1-6 mm de ancho, más o menos imbricados, cuneados a flabelados, pobremente ramificados. Superficie superior plana a ligeramente convexa, sin anillos transversos concéntricos, con líneas radiales sutiles. Isidios teretes a aplanados, laminales, a veces globosos o coraloides. Superficie inferior negra. Rizinas negras. Picnidios laminales. Apotecios poco frecuentes, marrón rojizo, hasta 4.5 mm de diámetro, sin cabellos excipulares. Ascósporas fusiformes a elipsoides, 6.5-11 x 4 µm.

Química: Corteza K-, C-, KC-, UV-; médula K+ violeta oscuro, C-, KC+ violeta claro; TLC: Antraquinonas (A-1, A-3 traza) y xantona (X-1) (traza).

Ecología: Cortícola, en bosques secos a húmedos, caducifolios a siempreverdes; 150-2400 m.

Discusión: Los especímenes venezolanos examinados de *Coccocarpia erythrocardia* se caracterizan por presentar lobos más o menos imbricados, redondeados, isidios y una reacción K+ violeta oscuro en la médula. *Coccocarpia erythrocardia* presenta dos antraquinonas (A-1 y A-3) de color amarillo verdoso, también presentes en *C. duidensis*.

*Coccocarpia erythrocardia* posee una distribución muy restringida en Venezuela y puede constituir una de las especies de *Coccocarpia* menos abundante junto a *C. imbricascens* y *C. epiphylla*. *Coccocarpia erythrocardia* sólo se conoce del estado Mérida y del pie de monte andino, en el vecino estado Barinas.

Distribución general: Centro y Suramérica (Venezuela y Ecuador), Sureste asiático, Filipinas y Islas del Pacífico.

Especímenes examinados: *Venezuela. Barinas.* Reserva Forestal Caparo, 150 m, 14 Abril 1994, Armando Rondón 229b (MER). *Mérida.* Morro Negro, Pico de Horma, al sureste de Mesa Quintero, 2400 m, 12 Abril 1980, López-Figueiras & H. Rodríguez 22892 (GB, MERF).

##### 6. *Coccocarpia erythroxyli* (Spreng.) Swinsc. & Krog

Talo ligeramente adnado, cortícola, más o menos orbicular a irregular, lobado, 6-11 cm diámetro. Lobos gris plomo, 3-5 mm de ancho, más o menos imbricados, ampliamente cuneados a flabelados, acentuadamente ramificados. Superficie superior plana a ligeramente convexa, a veces agrietada, con o sin anillos transversos concéntricos, con líneas radiales sutiles, sin isidios. Superficie inferior marrón pálida. Rizinas pálidas, distribuidas en líneas concéntricas y transversas. Picnidios marginales o laminales. Apotecios frecuentes, amarillo rojizo pálido a oscuro, 2-7(-9) mm de diámetro, con cabellos excipulares. Ascósporas fusiformes o elipsoides, 8-12 x 3-4.5 µm.

Química: Corteza K-, C-, KC-, UV-; médula K-, C-, KC-, UV-. TLC: Antraquinona (A-3) (traza) y xantona (X-1) (traza).



Ecología: Cortícola, en bosques montanos siempreverdes húmedos; 110-3100 m.

Discusión: *Coccocarpia erythroxyli* puede ser distinguida del resto de las especies de *Coccocarpia* de Venezuela por el color gris plomo del talo, por el diámetro de sus apotecios (hasta 9 mm) y por el color amarillento de ellos. *Coccocarpia erythroxyli* presenta la misma composición química que *C. culatensis*, con una antraquinona (A-3) y una xantona (X-1).

*Coccocarpia erythroxyli* constituye una de las especies de *Coccocarpia* más abundantes y más ampliamente distribuidas en Venezuela.

Distribución general: Pantropical.

Especímenes seleccionados examinados: *Venezuela*. Amazonas. Cerro Pavón, Río Atabapo, 110 m, K. Maegdefrau 287 (VEN). *Bolívar*. Cerro Guaiquinima, proximidad al río Paragua, 320-1500 m, H. Sipman 26941 (VEN). *Falcón*. Serranía Ziruma, alrededores de Santa Elena, vía Palmarito-Cerro Azul, 1400 m, López-Figueiras & R. Wingfield 21517 (MERF). *Lara*. Proximidad al Páramo de los Nepes, junto a las Porqueras, 2100-2600 m, López-Figueiras 17173 (MERF). *Mérida*. Serranía La Culata, Monte Zerpa, 2500-2700 m, V. Marcano 6262a y b (Herb. grupo liq. FUNDACITE); Parte alta del Valle de San Javier, La Culata, 2800-2900 m, López-Figueiras 13576 (MERF); Sierra Nevada de Mérida, Quebrada de Fafui, proximidad al Carrizal, 1400 m, López-Figueiras & M. Hale 20225 (MERF, US); Páramo de los Granates, a lo largo del río Los Granates, 3000 m, López-Figueiras & D. Griffin 31638 (MERF). *Táchira*. Carretera vieja Rubio-San Cristobal, 800-900 m, M. Hale & López-Figueiras 45082 (MERF, US). *Trujillo*. Páramo de Cendé, 2800-3100 m, López-Figueiras 12996, 13057 (MERF); Esnujaque, sobre muros de piedra, 1900 m, V. Vareschi 7460 (VEN).

#### 7. *Coccocarpia imbricascens* Nyl.

Talo ligeramente adnado, cortícola, más o menos orbicular a irregular, lobado, escumuloso, 2-4 cm diámetro. Lobos gris oscuro a negruzco, 0.3-1.7 mm de ancho, imbricados, redondeados a flabelados, acentuadamente ramificados. Superficie

superior plana a ligeramente cóncava, brillante, sin anillos transversos concéntricos, con líneas radiales sutiles, sin isidios. Superficie inferior marrón pálido a oscura. Rizinas pálidas o oscuras, con mayor densidad hacia el margen. Picnidios submarginales o laminales. Apotecios frecuentes, marrón rojizo o negros, 0.2-0.6 mm de diámetro, sin cabellos excipulares. Ascósporas globosas, 3.8-5.5  $\mu$ m.

Química: Sin sustancias secundarias detectadas por TLC.

Ecología: Cortícola, en bosques montanos siempreverdes húmedos; 800-1100 m.

Discusión: *Coccocarpia imbricascens* se distingue del resto de las especies de *Coccocarpia* por presentar un talo escumuloso, bastante irregular, con lobos imbricados, carentes de isidios, y con esporas globosas.

Las colecciones de Sipman (1992a) procedente del Cerro Guaiquinima constituyen el primer registro de la especie después de la colección del tipo, el cual carece de datos de localidad (Arvidsson 1982).

Distribución general: Venezuela, Sureste asiático?

Especímenes seleccionados examinados: *Venezuela*. *Bolívar*. Cerro Guaiquinima, proximidad al río Paragua, 800-1100 m, H. Sipman 26949, 26599 (VEN).

#### 8. *Coccocarpia palmicola* (Spreng.) L. Arvidss. & D. Gall.

Talo ligeramente a fuertemente adnado, cortícola, más o menos orbicular, lobado, 6-13 cm diámetro. Lobos frecuentemente gris plomo, 2-9 mm de ancho, más o menos imbricados, ampliamente cuneados a flabelados, acentuadamente ramificados. Superficie superior plana a ligeramente convexa, a veces agrietada, con anillos transversos concéntricos, con líneas radiales sutiles. Isidios abundantes, teretes a aplanados, simples o coraloides, laminales. Superficie inferior marrón pálido a oscura. Rizinas pálidas a oscuras,

distribuidas en líneas concéntricas y transversas. Picnidios laminales. Apotecios frecuentes, rojo amarillo oscuro a negro, hasta 2-4 mm de diámetro, con cabellos excipulares. Ascósporas fusiformes oelipsoides, 7-11 x 3.5-4.5 µm.

Química: Sin sustancias secundarias detectadas por TLC.

Ecología: Cortícola, en bosques submontanos bajos a páramos, frecuentemente en zonas húmedas, abundante en las zonas colectadas; 320-3000 m

Discusión: *Coccocarpia palmicola* constituye probablemente la especie más ampliamente distribuida y abundante del género en Venezuela. Sus características más comunes son: Talo gris plomo, lobos flabelados, frecuentemente con anillos concéntricos, densamente isidiados, rizinas pálidas, apotecios negruzcos y esporas fusiformes. *Coccocarpia palmicola* presenta cierta semejanza con *C. erythroxyli*, sin embargo se diferencia de ella en que *C. erythroxyli* carece de isidios y posee apotecios frecuentemente amarillos.

Distribución general: Pantropical.

Especímenes seleccionados examinados: *Venezuela*. *Aragua*. Parque Nacional Rancho Grande, El Portachuelo, selva nublada, 1050 m, V. Vareschi 247 (VEN). *Bolívar*. Cerro Guaiquinima, proximidad al río Paragua, 320-1500 m, H. Sipman 26979, 27014 (VEN). *Falcón*. Sierra de San Luis, La Cumbre, 1300 m, López-Figueiras, R. Wingfield & J. Amaro 31071, 31082 (MERF). *Mérida*. Entre Mérida y la Chorrera, vía La Azulita, 1800 m, M. Hale 42128 (MERF, US); Sierra de La Culata, Páramo de los Conejos, La Toma, 2850-3000 m, López-Figueiras 24313 (MERF). *Miranda*. Los Guayabitos, El Volcán, 1450 m, V. Vareschi 2891 (VEN). *Táchira*. Villa Páez-Betania, Valle del Páramo de Tamá, 2000-2350 m, M. Hale & López-Figueiras 45161 (MERF, US).

9. *Coccocarpia pellita* (Ach.) Müll. Arg. emend. R. Sant.

Talo ligeramente adnado, cortícola, más o menos orbicular a irregular, lobado, 8-11 cm diámetro.

Lobos grises, 2-5.5 mm de ancho, más o menos imbricados, ampliamente cuneados a flabelados, acentuadamente ramificados. Superficie superior más o menos plana a ligeramente convexa, a veces agrietada, con o sin anillos transversos concéntricos, con líneas radiales sutiles. Isidios abundantes, aplanados, microfilinos, simples a finamente divididos, laminales, rectos o horizontales, concoloros. Superficie inferior marrón pálido a oscura. Rizinas pálidas o negruzcas, en líneas concéntricas y transversas. Picnidios laminales. Apotecios raros, amarillo rojizo pálido a oscuro, 3-3.8 mm de diámetro, con cabellos excipulares. Ascósporas fusiformes, 7-12 x 3.5-5 µm.

Química: Sin sustancias secundarias detectadas por TLC.

Ecología: Cortícola, en bosques montanos húmedos y páramo; 1000-2500 m.

Discusión: *Coccocarpia pellita* se distingue del resto de las especies de *Coccocarpia* por presentar un talo amplio (8-11 cm diámetro), con lobos bastante anchos (2-5.5 mm) y abundantes isidios aplanados a microfilinos, laminales y/o marginales.

Distribución general: Pantropical.

Especímenes seleccionados examinados: *Venezuela*. *Bolívar*. Cerro Guaiquinima, proximidad al río Paragua, 1000-1500 m, H. Sipman 26698 (VEN). *Falcón*. Sierra de San Luis, montañas de Paraguariba, 1400 m, López-Figueiras 19337 (MERF); Serranía de Ziruma, cerca a Cerro Azul, 1890 m, López-Figueiras 21598 (MERF). *Mérida*. Valle del río Chama, cerca a Mérida, El Pueblecito, 1600 m, H. Sipman 11002 (MERF); El Paramito, cerca a La Carbonera, 2300 m, López-Figueiras 17381, 17385 (MERF); Serranía La Culata, proximidad al Valle de San Javier, 2500 m, V. Marcano 3491a (herb. grupo de liq. FUNDACITE). *Táchira*. Betania, partes altas del Valle El Tamá, 2300-2400 m, 25766, 25819 (MERF); Páramo El Tamá, 2350 m, M. Hale & López-Figueiras 45748 (MERF, US); Valle del Tamá, proximidad a Betania, 2400 m, V. Marcano 6578b (herb. grupo de liq. FUNDACITE).



**Reconocimientos:** Se expresa un reconocimiento al Dr. Harrie Sipman del Museo Botánico y Jardín Botánico de Berlín, Alemania por el envío de importante bibliografía y por su colaboración general en la revisión del manuscrito; al Dr. Wilfredo Franco del Centro Amazónico de Investigaciones Ambientales "Alejandro Humboldt" (CAIAH) y al Dr. Antonio Carrillo de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) por su colaboración prestada en el trabajo de campo en el Amazonas venezolano; a la Dra. Eldrys Rodulfo de Gil (FUNDACITE) y Profa. Gladys Mogollón (LABONAC) por su colaboración general; a los curadores de los herbarios MERF y VEN al facilitar el estudio de los especímenes en sus herbarios y finalmente al técnico José B. Ramirez del Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad de los Andes (CME) por el procesamiento fotográfico. Este trabajo fue financiado por la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología FUNDACITE MERIDA (Proyecto Flora líquénica de los Andes Venezolanos), CAIAH-PNUD (Proyecto piloto nacional RLA/93/G32, sub-proyecto Inventario de líquenes del Alto Orinoco) y por el CDCHT (proyecto Fa 129-93B), Universidad de Los Andes.

#### Referencias bibliográficas

- Arvidsson, L. 1982.** A monograph of the lichen genus *Coccocarpia*. Opera Botanica 67: 1-96.
- Culberson, C. F. 1972.** Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standard thin-layer chromatographic method. Journal of Chromatography 72: 113-377.
- Culberson, C. F., Culberson, W. L. & Johnson, A. 1981.** A standardized TLC Analysis of  $\beta$ -Orcinol Depsidones. The Bryologist 84: 16-29.
- Culberson, C. F. & Johnson, A. 1976.** A standardized two-dimensional thin-layer chromatographic method for lichen products. Journal of Chromatography 128: 253-259.
- Culberson, C. F. & Johnson, A. 1982.** Substitution of methyl tert-butylether for diethyl ether in the standardized thin-layer chromatographic method for lichen products. Journal of Chromatography 238: 483-487.
- López-Figueiras, M. 1986.** Censo de macrolíquenes de los estados Falcón, Lara, Mérida, Táchira y Trujillo (Venezuela). Facultad de Farmacia, Universidad de Los Andes, Mérida. 521 p.
- Marcano, V. & Morales, A. 1994.** New species of *Ramalina* from Venezuela. The Bryologist 97: 26-33.
- Morales, A. & Marcano, V. 1992.** Chemical compounds of *Ramalina* from Western Venezuela. Second International Lichenological Symposium IAL 2, Bastad, Sweden, Abstracts: 61-62.
- Sipman, H. J. M. 1992a.** Results of a lichenological and bryological exploration of Cerro Guaiquinima (Guayana Highland, Venezuela). Tropical Bryology 6: 1-31.
- Sipman, H. J. M. 1992b.** 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. 1992c.** The genus *Umbilicaria* (lichenized Ascomycetes) in Colombia. Nova Hedwigia 54: 63-75.
- Sipman H. J. M. & Aptroot, A. 1992.** Results of a botanical expedition to Mount Roraima, Guyana. II. Lichens. Tropical Bryology 5: 79-107.
- Swinscow, T.D.V. & Krog, H. 1988.** Macrolichens of East Africa. British Museum (Natural History), London. 391 p.
- Vareschi, V. 1973.** Resultados liquenológicos de excursiones efectuadas en Venezuela. No. 3. Catálogo de los líquenes de Venezuela. Acta Botánica Venezuelica 8: 177-245.
- 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.

