

# Revisión de los Uredinales colectados sobre *Cordia* (Boraginaceae) en Colombia

Juan Camilo Gómez Correa  
Pablo Buriticá Céspedes  
Mauricio Salazar Yepes

Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Calle 59A No.63-20 Medellín, Colombia

## A review of the Uredinales collected on *Cordia* (Boraginaceae) in Colombia

**Abstract.** In this review, a study of Uredinales (rust fungi) parasitizing the genus *Cordia* L. (Boraginaceae) in Colombia was performed based on samples deposited at the Museo Micológico at Universidad Nacional de Colombia sede Medellín (MMUNM). This work provides an updated view of this group of rust fungi and suggests the presence of four species in *Cordia* spp. *Puccinia cordiarum*, the teleomorphic state of *Uredo cordiarum*, is proposed as a new species of the order Uredinales. Recent collections from different provinces of Colombia have allowed a significant increase in samples of *Cordia* spp. and a concomitant improvement of the understanding of the biology and geographical distribution of this important group of plant pathogens.

**Keywords:** biodiversity, plant pathology, nogal cafetero, *Puccinia*, rust fungi.

**Resumen.** Se hace una revisión de los Uredinales (royas) colectados en Colombia parasitando el género *Cordia* L. (Boraginaceae) depositados en el Museo Micológico de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín (MMUNM). Este trabajo actualiza los registros para el país, y se reconoce la presencia de cuatro especies de royas. Se propone a *Puccinia cordiarum* como especie nueva para el orden Uredinales, siendo la fase teliomorfa de *Uredo cordiarum*. Las nuevas colecciones realizadas en diferentes departamentos de Colombia han permitido aumentar las colecciones colombianas de royas sobre *Cordia* spp., y de igual manera han permitido mejorar la interpretación sobre la biología y distribución geográfica de este importante grupo de agentes causales de enfermedad en plantas.

**Palabras clave:** biodiversidad, fitoparásitos, nogal cafetero, *Puccinia*, royas.

Received 2 May 2012; accepted 1 December 2012.

Recibido 2 de mayo 2012; aceptado 1 de diciembre 2012.

## Introducción

Los usos de las especies de *Cordia* L. son diversos, entre las especies arbóreas, *C. alliodora* es la más utilizada y ampliamente sembrada en la zona cafetalera colombiana. Su madera es buena para corte y trabajos de ebanistería. Otras especies de interés son empleadas circunstancialmente como fuente de combustible o para trabajos de carpintería (Estrada,

1995). En Colombia son pocas las utilidades alimentarias, ornamentales, medicinales o industriales que se conocen. Pérez-Arbeláez (1978), asegura que las especies de *Cordia* son comunes en linderos y corrales por toda Colombia. Las especies *C. alba* y *C. lutea*, que presentan frutos blancos translúcidos, de pulpa pegajosa, son usadas por los campesinos para pegar en vez de goma, y como emolientes en cataplasmas o jarabes calientes; *C. superba*, *C. cylindrostachya*, *C. gerascanthus* y *C. sebestena*, son usadas como comestibles, antihemorrágicas, maderables y ornamentales respectivamente.

*Autor para correspondencia:* Juan Camilo Gómez Correa  
jcgomezco@unal.edu.co

En Colombia, Mayor (1913), publica la especie teliomorfa *Alveolaria cordiae* Lagerheim sobre *Cordia laxiflora* Kunth, considerada el primer registro sobre la familia Boraginaceae y la única roya hasta ahora de la familia Pucciniosiraceae (Uredinales) en el país. El segundo registro sobre *Cordia* fue realizado por Kern y Whetzel (1930), describiendo la nueva especie anamorfa *Uredo cordiarum* sobre *C. cylindrostachya* (R. & P.) Ros. colectada en el departamento de Cundinamarca. En los últimos años Pardo-Cardona (1997, 1998), realiza una serie de nuevos registros sobre *Cordia*, entre ellos están la publicación de una nueva especie *Puccinia cordiicola* procedente del departamento de Antioquia sobre *C. spinescens* L. que se constituye en la primera especie de la familia Pucciniaceae (Uredinales) y dos nuevos registros para Colombia *Puccinia cordiae* y *Puccinia jonhstonii* ambos sobre *C. alliodora*, árbol de importancia maderable comúnmente conocido en la zona cafetera como "Nogal Cafetero". De esta forma se logró reunir un total de cinco especies parasitando el género *Cordia* en Colombia.

Este trabajo tiene como objetivo dar a conocer el estado actual de los Uredinales (royas) colectados en Colombia sobre *Cordia* su distribución geográfica y algunas correcciones a la Biota de Uredinales de Colombia.

## Materiales y métodos

Se hizo una revisión completa de las colecciones colombianas de Uredinales (royas) colectadas parasitando a *Cordia* depositadas en el Museo Micológico de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín (MMUNM). Los diferentes estados esporicos fueron observados con la ayuda de un estereomicroscopio marca Boeco; las estructuras encontradas fueron montadas en lactofenol a partir de raspados y cortes a mano alzada. Para la observación y medición de las diferentes estructuras presentes se utilizó un

microscopio marca Carl Zeiss Axiostar plus y acoplado a este, la cámara digital Canon PowerShot G5 para la toma de microfotografías. Para la descripción de las especies se tomaron al menos 30 medidas de cada una de las estructuras encontradas.

Los registros están presentados en orden alfabético de las especies de roya, las especies holomórficas se presentan con sus respectivos sinónimos y anamorfos si se conocen; las especies cuentan con una descripción detallada de las estructuras encontradas, seguido del nombre científico del hospedante y lugar de colección, distribución geográfica del hongo, ciclo de vida, estados encontrados y algunas observaciones relevantes. Finalmente, se presenta una clave dicotómica de las especies de Uredinales presentes en Colombia parasitando el género *Cordia* spp.

## Resultados y discusión

*Aecidium cordiicola* Pardo-Cardona, Rev. Acad. Colomb. Cienc. 21(80): 211. 1997.

Figura 1 a-b

Espermogonios epífilos, opuestos al ecio, numerosos, blanquecinos. Ecio hipófilo, cupular, erumpente, agrupado, blanco; células peridiales de romboides a oblongas, angulares, 27.5-40 x (17.5)22.5-27.5  $\mu\text{m}$ ; pared fuertemente verrucosa, hialina, 1.5-2.5  $\mu\text{m}$  de grosor; eciosporas globosas, de 22.5-30  $\mu\text{m}$  de diámetro; pared verrucosa, 2-2.5  $\mu\text{m}$  de grosor uniforme, de hialina a ligeramente amarilla.

Neotipo: *Cordia glabra* L., CHOCÓ, Riosucio, Parque Nacional de los Katíos, cerros de Sautatá, 50 m. alt., 29 de Junio de 1978, P. Buriticá et al. 78-171.

Distribución geográfica: Colombia.

Ciclo de vida: Desconocido.

Observaciones: La especie teliomorfa publicada por Pardo-Cardona (1997) *Puccinia cordiicola* no se ha

considerado en este trabajo, ya que al hacer la revisión del ejemplar tipo este no correspondía a la familia Boraginaceae, sin embargo, se mantiene el nombre anamorfo *Aecidium cordiicola* presente en el material colectado en el departamento del Chocó. Ante la ausencia del material tipo se designa neotipo para *A. cordiicola*.

*Aecidium cordiicola* difiere de *A. brasiliense* Dietel, *A. cordiae* Hennings, *A. lindavianum* Sydow & Sydow y *A. trinitense* W. T. Dale en la morfología de las eciosporas. *A. cordiicola* presenta eciosporas con pared uniforme de 2-2.5  $\mu\text{m}$  mientras *A. cordiae* y *A. trinitense* se caracterizan por presentar eciosporas con paredes apicales engrosadas de 5-8 y 2-4  $\mu\text{m}$  respectivamente. Las especies *A. brasiliense* y *A. lindavianum*, presentan menor tamaño en sus eciosporas 18-27 y 15-20  $\mu\text{m}$  de diámetro respectivamente, mientras *A. cordiicola* presenta de 22.5-30  $\mu\text{m}$  de diámetro. De las especies mencionadas *A. brasiliense* no presenta reporte de espermogonios.

*Alveolaria cordiae* Lagerheim, Ber. Deutsh. Bot. Ges. 9(10): 346. 1891.

Figura 1 c

Espermogonios hipófilos asociados al telio, amarillos a marrón oscuros. Telio hipófilo, en manchas circulares necrosadas en el envés de la hoja, erumpentes, columnares, marrón claros, agrupados alrededor de los espermogonios; teliosporas unicelulares, rectangulares a oblongas, catenuladas, 30-40 x 17.5-27.5  $\mu\text{m}$ ; pared lisa, 2.5-5  $\mu\text{m}$  de grosor, marrón clara; sin pedicelo.

Material examinado: *Cordia acuta* Pittier, ANTIOQUIA, Yolombó, vereda El Resumidero, carretera a Yali, 8 de Octubre de 1991, V. M. Pardo-Cardona 125, MMUNM-353. *Cordia cylindrostachya* (R. & P.) R. & S., NARIÑO, San Juan de Pasto, Km. 90 vía Pasto-Mocoa, 2499 m. alt., 26 de Junio de 1976, K. P. Dumont, P. Buriticá, L. A. Molina & J. L. Luteyn 76-294; Km. 112 vía Pasto-Mocoa,

2438 m. alt., 28 de Junio de 1976, K. P. Dumont, P. Buriticá, L. A. Molina & J. L. Luteyn 76-318; Km. 129-130 vía Pasto-Tumaco, 1280 m. alt., 30 de Junio de 1976, K. P. Dumont, P. Buriticá, L. A. Molina & J. L. Luteyn 76-358. *Cordia ferruginea* (Lam.) R. & S., TOLIMA, Ibagué, 20 de Junio de 1929, Chardón 562, MMUNM-1343. *Cordia spinescens* L., TOLIMA, Padua, 1930 m. alt., 13 de Junio de 2001, M. Salazar Yepes & M. Cano 350. *Cordia* sp., ANTIOQUIA, Cocorná, Quebrada La Hundida, 1700 m. alt., 10 de Octubre de 2009, M. Salazar Yepes et al. 55, MMUNM-1987; San Rafael, Falda de Trojes, 1180 m. alt., 8 de Junio de 1993, V. M. Pardo-Cardona 251, MMUNM-371; Yolombó, corregimiento El Rubí, 10 de Octubre de 1991, V. M. Pardo-Cardona 134, MMUNM-369; NARIÑO, San Juan de Pasto, Km. 112 vía Pasto-Mocoa, 2438 m. alt., 28 de Junio de 1976, K. P. Dumont, P. Buriticá, L. A. Molina & J. L. Luteyn 76-315, 76-320; Km. 122-123 vía Pasto-Tumaco, 1219 m. alt., 30 de Junio de 1976, K. P. Dumont, P. Buriticá, L. A. Molina & J. L. Luteyn 76-355; TOLIMA, Líbano, Cenicafé, Estación Experimental Líbano, 1420 m. alt., 14 de Junio de 2001, M. Salazar Yepes, MMUNM-1881.

Materiales no revisados: *Cordia cylindrostachys* (R. & P.) R. & S., CUNDINAMARCA, Vía al Salto de Tequendama, 6 de julio de 1929, Chardón 646. *Cordia laxiflora* H.B.K., ANTIOQUIA, Camino de Cisneros a Medellín, 1350 m. alt., antes de Yarumito, Mayor 156.

Distribución geográfica: Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Jamaica, México, Panamá (Buriticá & Hennen, 1980).

Ciclo de vida: Microcíclico.

Observaciones: Especie y género fácil de reconocer aún macroscópicamente por las columnas de discos formados por las teliosporas.

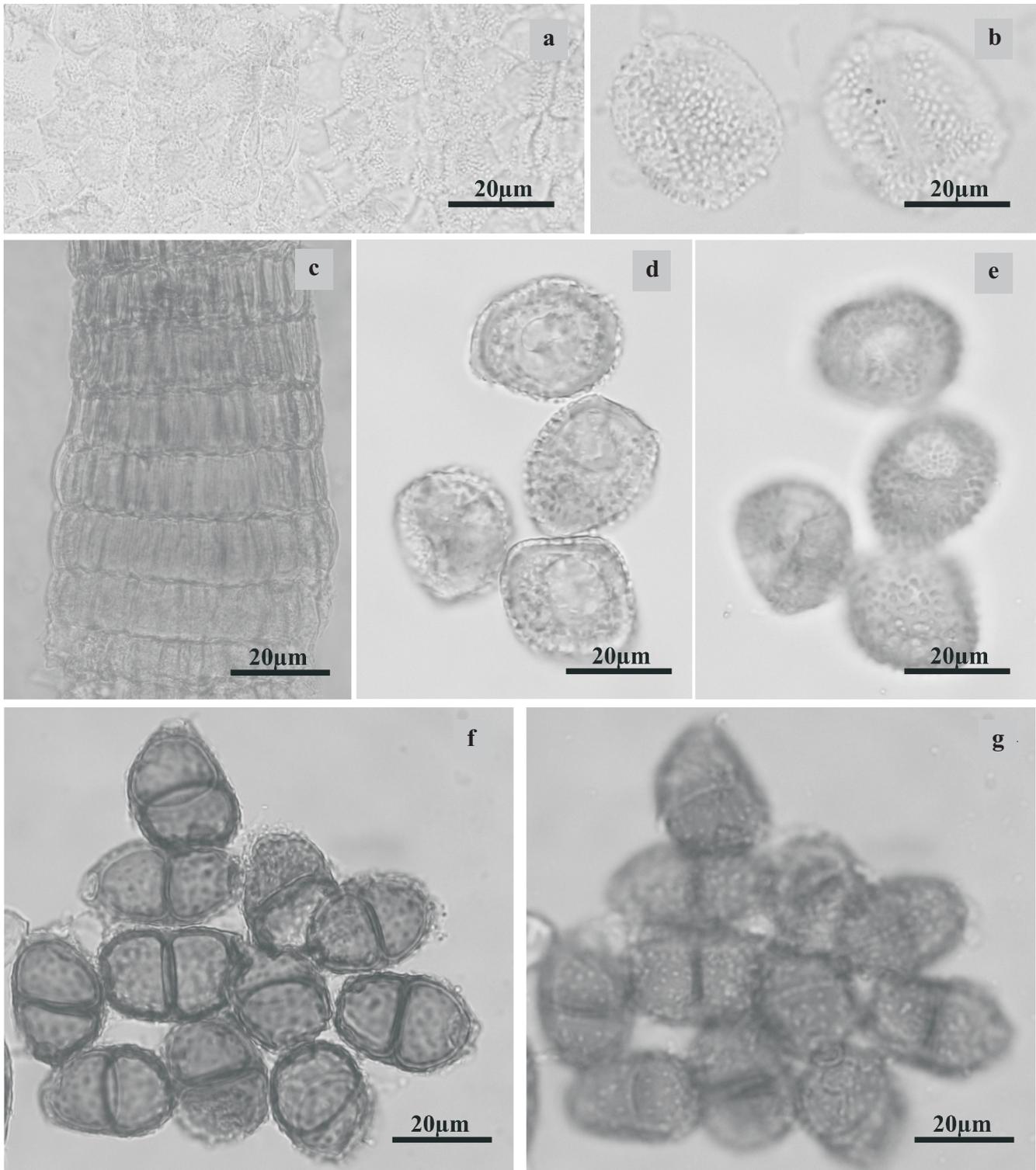


Figura 1. A-B: *Aecidium cordicola*: A. Células peridiales, izquierda vista mediana y derecha vista superficial. B. Eciosporas. C. *Alveolaria cordiae*: C. Cadena de teliosporas. D-G. *Puccinia cordiae*: D-E. Eciosporas. D. Vista mediana E. Vista superficial. F-G. Teliosporas. F. Vista mediana. G. Vista superficial.

*Puccinia cordiae* Arthur, Mycologia 8: 17. 1916.

≡ *Bullaria cordiae* (Arthur) Arthur & Manis, N. Am. Fl. 7: 492. 1921.

Anamorfo: *Caeoma* sp. (Hernández y Hennen, 2003)

≡ *Uredo cordiae* Hennings, Hedwigia 43: 163. 1904.

Figura 1 d-g

Espermogonios anfígenos, generalmente asociados al ecio, numerosos, marrones. Ecio anfígeno, erumpente, coalescentes, pulverulentos, de origen subepidermal, agrupados alrededor de los espermogonios, marrón claros; paráfisis pocas; eciosporas catenuladas, elipsoides a globosas, 27.5-32.5 x 22.5-27.5  $\mu\text{m}$ ; pared fuertemente verrucosa, 2-2.5  $\mu\text{m}$  de grosor lateral y hasta 5  $\mu\text{m}$  de grosor apical; poros germinativos no observados. Uredinio anfígeno, solitario o agrupados, erumpentes, coalescentes, pulverulentos, de origen subepidermal, marrón claros; uredosporas catenuladas, iguales en forma a las eciosporas, 25-45 x 20-27.5  $\mu\text{m}$ ; pared finamente verrucosa, de 2-2.5  $\mu\text{m}$  de grosor lateral y (2.5)5-10  $\mu\text{m}$  de grosor apical, marrón clara; paráfisis simples, (22.5)27.5-60(67.5) x 7.5-12.5  $\mu\text{m}$ , hialinas a amarillo claras. Telio anfígeno, solitario o agrupados, erumpentes, pulverulentos, de origen subepidermal, marrón oscuros; teliosporas elipsoides a oblongo-elipsoides, (25)37.5-45 x 22.5-27.5  $\mu\text{m}$ , sin constricción en el septo; pared verrucosa, 2,5-5  $\mu\text{m}$  de grosor uniforme, marrón canela; poro germinativo célula basal no observado y célula distal apical; pedicelo caduco, hialino.

Material examinado: *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham., ANTIOQUIA, Jardín, vía Jardín-resguardo de Cristiania, 9 de junio de 2001, *M. Salazar Yepes, P. Buriticá & V.M. Pardo-Cardona, MMUNM-1992*; Jericó, Km. 10 carretera Puente Iglesias-Jericó, 1500 m. alt., 21 de Julio de 1992, *V.M. Pardo-Cardona 195, MMUNM-428*; San Antonio de Prado, Km. 27 vía Alto del Chuscal-Armenia Mantequilla, 1600 m. alt., 07 de junio de 2001, *M. Salazar Yepes, P. Buriticá & V.M. Pardo-Cardona, MMUNM-1991*; CALDAS,

Chinchiná, CENICAFÉ-Plan Alto, 1400 m. alt., 26 de enero de 2000, *M. Salazar Yepes, MMUNM-1995*; Estación Central Naranjal-CENICAFÉ, 1370 m. alt., 27 de octubre de 2000, *M. Salazar Yepes, MMUNM-1999*; Palestina, Granja Luker, 1050 m. alt., 13 de Junio de 1997, *M. Salazar Yepes, MMUNM-891*; Granja Montelindo, 1100 m. alt., 27 de octubre de 1999, *M. Salazar Yepes, MMUNM-1989*; vía Chinchiná-Manizales, orillas del río Chinchiná, lindero de un cafetal cultivado, 24 de agosto de 1996, *P. Buriticá, MMUNM-1990, 1998*; HUILA, Gigante, Estación Experimental Gigante-CENICAFÉ, 1450 m. alt., 16 de enero de 2001, *M. Salazar Yepes, MMUNM-1996*; TOLIMA, Líbano, Estación Experimental Líbano-CENICAFÉ, 1420 m. alt., 14 de junio de 2001, *M. Salazar Yepes, MMUNM-1994*; VALLE DEL CAUCA, Caicedonia, vereda Limonares, finca Fuente Hermosa, 1375 m. alt., 29 de enero de 2004, *M. Salazar Yepes, MMUNM-1878*; Restrepo, borde de carretera, 1400 m. alt., 31 de agosto de 2000, *M. Salazar Yepes, MMUNM-1993*; Sevilla, vereda El Crucero, Estación Experimental La Sirena-CENICAFÉ, 1540 m. alt., 11 de enero de 2001, *M. Salazar Yepes, P. Buriticá, N. Ocampo & J. Giraldo, MMUNM-1997*. *Cordia* sp., ANTIOQUIA, Andes, carretera vía Tapartó, 1400 m. alt., 30 de Septiembre de 2005, *M. Salazar Yepes et al., MMUNM-1640*; Armenia "Mantequilla", Km. 27 vía San Antonio de Prado-Armenia, 1600 m. alt., 9 de Junio de 2001, *P. Buriticá, V.M. Pardo-Cardona & M. Salazar Yepes, MMUNM-1486*; Ciudad Bolívar, Vivero Municipal, 1245 m. alt., 10 de Mayo de 1994, *A. Meneses 27, MMUNM-435*; Puerto Triunfo, Reserva Natural Cañón del Rio Claro, Km. 2 vía Rio Claro-Doradal, 380 m. alt., 10 de Octubre de 2009, *M. Salazar Yepes et al., MMUNM-1988*; Suroeste (sub región), sin datos de colección, *M. Salazar Yepes, P. Buriticá y V.M. Pardo-Cardona, MMUNM-2000*.

Distribución geográfica: Argentina, Brasil, Colombia, Perú, Caribe y Centro América (Hennen *et al.*,

2005).

Ciclo de vida: Macrocíclico.

Observaciones: En Colombia han sido reportadas las especies *Puccinia cordiae* y *P. johnstonii* por Pardo-Cardona (1998) sobre el hospedante *Cordia alliodora* conocido comúnmente como Nogal Cafetero. En la revisión de las colecciones colombianas depositadas en el MMUNM procedentes de cinco departamentos se encontró que solo la especie *P. cordiae* está presente en Colombia sobre Nogal Cafetero.

***Puccinia cordiarum*** Salazar & Gómez sp. nov.

Anamorfo: *Uredo cordiarum* Kern & Whetzel, Mycological Explorations of Colombia 14: 344. 1930.

Figura 2 a-c

*Teliosporiis urediniosoriis immixtis, atrobrunneis; teliosporiis oblongis, oblongo-ellipsoideis, ellipsoideis, 32.5-45(50) x 20-30 µm, septis non constrictis; membrana uniformiter 2.5 µm crassa, equinulatis 2.5 µm long., pallidis brunneis; poris germinationes prope pedicellis in cellulae proximalis atque apicalis in cellulae distalis; pedicellis persistentis, subinde lateralis, 12.5-25 x 5-7.5 µm, hyalinis.*

Uredinio anfígeno, en manchas necróticas de menos de 6 mm de diámetro, globosos a oblongos, solitarios o

agrupados, erumpentes, coalescentes, pulverulentos, de origen subepidermal, ruptura de la epidermis mediante poro central, marrón claros; uredosporas pediceladas, obovoides, piriformes y globosas, 22.5-30 x 20-25 µm; pared con equinulas grandes de hasta 2.5 µm, grosor de la pared uniforme de 2.5 µm, hialina a amarillo clara; poros germinativos 2-3 ecuatoriales; paráfisis simples, alrededor del uredinio, curvadas, agudas en el ápice, (50)57.5-87.5(100) x (7.5)10-15 µm, hialinas a amarillo claras. Telio formándose a partir del uredinio, de color marrón oscuro a negro; teliosporas oblongas, oblongo-elipsoides, elipsoides, 32.5-45(50) x 20-30 µm, sin constricción en el septo; pared con equinulas grandes de hasta 2.5 µm, grosor de la pared uniforme de 2.5 µm, marrón clara; poro germinativo célula basal cerca al pedicelo, célula distal apical; pedicelo persistente, de inserción basal o lateral, 12.5-25 x 5-7.5 µm, hialino.

Holotipo: *Cordia* sp., ANTIOQUIA, Andes, carretera vía Tapartó, 1400 m. alt., 30 de Septiembre de 2005, *M. Salazar Yepes et al.*, MMUNM-2001.

Otros materiales examinados: *Cordia* sp., ANTIOQUIA, Cañasgordas, Marzo de 1998, sin dato de colector, MMUNM-1035; Titiribí, vereda Otramina, vía Río Sinifaná, 665 m. alt., 1 de Octubre de 2005, *M. Salazar Yepes*

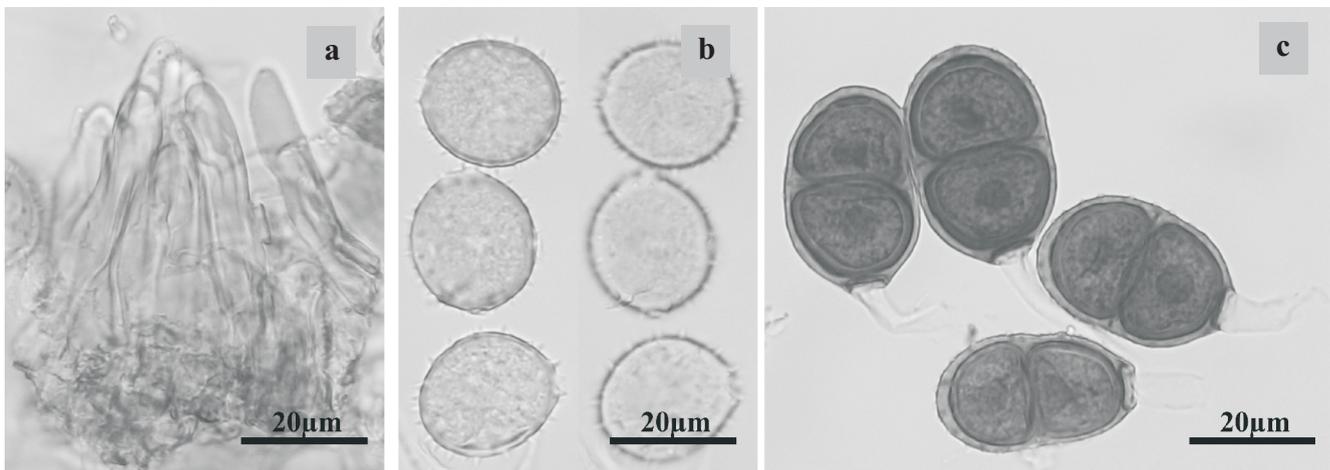


Figura 2. A-C. *Puccinia cordiarum*: A. Paráfisis. B. Uredosporas, izquierda vista mediana y derecha vista superficial. C. Teliosporas.

et al., MMUNM-1630.

Distribución geográfica: Colombia (Buriticá & Pardo-Cardona, 1996)

Ciclo de vida: Desconocido.

Observaciones: Hernández & Hennen (2003), reportan 4 especies del género *Puccinia*: *P. ciliata* Mains, *P. cordiae* Arthur, *P. corticola* Arthur & Rorer y *P. johnstonii* Arthur parasitando al género *Cordia* en el Neotrópico. La nueva especie *P. cordiarum* difiere de *P. corticola* en los estados esporicos. *P. cordiarum* posee uredinio y telio, en tanto que *P. corticola* no presenta uredinio. *P. ciliata*, *P. cordiae* y *P. johnstonii*, presentan tanto los estados de uredinio como telio, diferenciándose de *P. cordiarum* en la ontogenia y morfología del uredinio. En *P. cordiarum* las uredosporas son pediceladas y equinuladas, diferente de *P. ciliata* y *P. cordiae* donde son catenuladas y verrucosas, y en *P. johnstonii* catenuladas y equinuladas.

#### Clave de las especies de Uredinales sobre *Cordia* en Colombia

1. Sólo anamorfo conocido tipo *Aecidium* .....  
..... *Aecidium cordiicola*
1. Teliomorfo y otros estados conocidos ..... 2
2. Teliomorfo con esporas unicelulares, en cadena.....  
..... *Alveolaria cordiae*
2. Teliomorfo con esporas bicelulares, pediceladas..... 3
3. Anamorfo tipo *Caeoma*, catenulado, verrucoso.....  
..... *Puccinia cordiae*

3. Anamorfo tipo *Uredo*, pedicelado, equinulado.....  
..... *Puccinia cordiarum*

#### Agradecimientos

Los autores agradecen al Museo Micológico de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín (MMUNM) por permitir la consulta del material de herbario y el uso de sus instalaciones, e igualmente al Herbario Gabriel Gutiérrez (MEDEL) por la identificación de los ejemplares botánicos.

#### Literatura citada

- Buriticá, P, J.F. Hennen, 1980. Puccinosiireae (Uredinales, Pucciniaceae). Flora Neotropica Monograph 24.
- Estrada, S.J., 1995. *Cordia* subgénero *Varronia* (Boraginaceae). Flora de Colombia. Vol 14. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.
- Hennen, J.F., M.B. Figueiredo, A.A. Carvalho-Junior, P.G. Hennen, 2005. Catalogue of species of plant rust fungi (Uredinales) of Brazil. [http://www.jbrj.gov.br/publica/livros\\_pdf/catalogue.pdf](http://www.jbrj.gov.br/publica/livros_pdf/catalogue.pdf) Última consulta 13 de diciembre de 2011.
- Hernández, J.R., J.F. Hennen, 2003. Rust fungi causing galls, witches' brooms, and other abnormal plant growths in northwestern Argentina. *Mycologia* 95: 728-755.
- Kern, F.D., H.H. Whetzel, 1930. Uredinales. *Mycological explorations of Colombia*. Journal of the Department of Agriculture of Puerto Rico 14: 301-348.
- Mayor, E., 1913. Contribution a l'étude de Urédinées de Colombie. *Mémoires de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 5: 442-599.
- Pardo-Cardona, V.M., 1997. Novedades y correcciones de la flora de Uredinales de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21: 209-215.
- Pardo-Cardona, V.M., 1998. Uredinales (royas) de *Cordia* L. (Boraginaceae) en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 51: 277-283.
- Pérez-Arbeláez, E., 1978. Plantas útiles de Colombia. Editorial Víctor Hugo, Medellín.