

Artículo original

Nuevos registros de Pucciniales sobre Araceae, Bromeliaceae, Dryopteridaceae, Grossulariaceae, Juncaceae, Lamiaceae y Poaceae en páramos de Antioquia, Colombia

New records of Pucciniales on Araceae, Bromeliaceae, Dryopteridaceae, Grosulariaceae, Juncaceae, Lamiaceae y Poaceae in páramos of Antioquia, Colombia

✉ Katherin Maritza Vanegas-Berrouet^{1,*}, ✉ Mauricio Salazar-Yepes²

¹ Valorar S.A, Avalúos de Especies Vegetales, Medellín, Colombia

² Museo Micológico-MMUNM, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia

Resumen

El estudio tuvo como objetivo presentar los nuevos registros de Pucciniales recolectados en el departamento de Antioquia en los páramos de Santa Inés, Serranía de las Baldías, Sonsón y del Sol sobre plantas de las familias Araceae, Bromeliaceae, Dryopteridaceae, Grossulariaceae, Juncaceae, Lamiaceae y Poaceae. Se destacan dos nuevos registros para Colombia (*Puccinia pseudoatra* y *Puccinia pygmaea*) y catorce nuevos huéspedes parasitados con roya en el país. Estos nuevos huéspedes evidencian cómo los páramos son refugios de royas de importancia económica tales como *Kweilingia divina*, *Puccinia coronata*, *Puccinia menthae*, *Puccinia recondita*, *Puccinia striiformis* y *Uredo anthurii*.

Palabras clave: Alta montaña; Biodiversidad; Fungi, Royas, Uredinales.

Abstract

This paper aims to present the new Pucciniales records collected in the department of Antioquia at the páramos of Santa Inés, Serranía de las Baldías, Sonsón, and Sol on plants from the families Araceae, Bromeliaceae, Dryopteridaceae, Grossulariaceae, Juncaceae, Lamiaceae, and Poaceae. We report two new species for Colombia (*Puccinia pseudoatra* and *Puccinia pygmaea*) and fourteen new hosts parasitized with rust in the country. These new hosts show how the páramos are shelters for rusts of economic importance such as *Kweilingia divina*, *Puccinia coronata*, *Puccinia menthae*, *Puccinia recondita*, *Puccinia striiformis*, and *Uredo anthurii*.

Key words: High mountain; Biodiversity; Fungi; Rust; Uredinales.

Introducción

Los páramos, ecosistemas de alta montaña presentes únicamente en la zona neoeccuatorial del planeta, son valorados por su gran diversidad biológica, cultural y paisajística. Hoy en día se sabe que son ecosistemas vitales para mantener la estabilidad de los ciclos climáticos e hidrológicos y que mantienen la provisión de servicios ecosistémicos de regulación, soporte y aprovisionamiento para la población (Sarmiento, *et al.*, 2013). En cuanto a su diversidad biológica, en los páramos colombianos se tienen registradas 327 comunidades vegetales, la mayoría de las cuales corresponde a bosques, matorrales, pajonales y frailejones, representadas, por lo general, por las familias Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Ericaceae, Orchideaceae, Poaceae y Scrophulariaceae (Rangel, 2000).

Citación: Vanegas-Berrouet KM, Salazar-Yepes M. Nuevos registros de Pucciniales sobre Araceae, Bromeliaceae, Dryopteridaceae, Grossulariaceae, Juncaceae, Lamiaceae y Poaceae en páramos de Antioquia, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 44(170):227-240, enero-marzo de 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.986>

Editor: Jairo Castaño Zapata

***Correspondencia:**

Katherin Maritza Vanegas-Berrouet;
kmvanega@unal.edu.co

Recibido: 12 de septiembre de 2019

Aceptado: 16 de enero de 2020

Publicado: 31 de marzo de 2020



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

Los Pucciniales son parásitos obligados y constituyen uno de los grupos más numerosos de hongos fitopatógenos, con alrededor de 8.000 especies descritas (McTaggart, *et al.*, 2016) que se han encontrado parasitando una gran diversidad de especies vegetales, entre ellas, cultivos de importancia económica (Salazar & Buriticá, 2008). Sin embargo, son pocos los registros de estos hongos en las zonas de páramo del departamento de Antioquia debido al difícil acceso a estos lugares, por lo que se desconoce una buena parte de la riqueza de este grupo de hongos. El objetivo de este estudio es presentar los nuevos registros de royas que parasitan plantas de las familias Araceae, Bromeliaceae, Dryopteridaceae, Grossulariaceae, Juncaceae, Lamiaceae y Poaceae en páramos del departamento de Antioquia.

Materiales y métodos

Se recolectaron plantas parasitadas por Pucciniales en los páramos más importantes del departamento de Antioquia (Colombia), en una franja altitudinal comprendida entre los 2.800 y los 4.050 m s.n.m. Las áreas de muestreo se localizaban en el páramo de Santa Inés (municipio de Belmira), con una altura máxima de 3.350 m s.n.m., el páramo Serranía de las Baldías (municipio de Bello), con una altura máxima de 3.175 m s.n.m., el páramo de Sonsón (municipio de Sonsón), con una altura máxima 3.350 m s.n.m., y el páramo del Sol (municipio de Urrao), con una altura máxima de 4.050 m s.n.m.

En cada páramo se observaron detalladamente las plantas que presentaban síntomas y signos asociados con las royas; se tomaron muestras de los órganos afectados (flores, hojas, frutos) y los sanos para la identificación botánica. Se registraron los datos correspondientes a la localidad, entre ellos, municipio y vereda, así como las respectivas coordenadas geográficas utilizando un GPS GARMIN Vista® HCx. El material vegetal se procesó en la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, siguiendo la metodología utilizada por Da Costa, *et al.* (2013); posteriormente, las muestras se llevaron al congelador por 48 horas para garantizar la eliminación de insectos.

Los materiales botánicos se determinaron en el herbario Gabriel Gutiérrez (MEDEL) y el estudio e identificación de los Pucciniales se hicieron en el Museo Micológico (MMUNM). Con un estereomicroscopio Boeco® se observaron los estados esporicos presentes y, posteriormente, se hicieron micropreparados en lactoglicerina mediante raspados o cortes a mano alzada; a continuación, se midieron las estructuras encontradas con un microscopio Carl Zeiss® Axiostar provisto de una cámara digital Canon® PowerShot G5 acoplada. Con los datos morfológicos se identificaron las diferentes especies de royas mediante las claves taxonómicas y con base en los estudios especializados en Pucciniales (Cummins, 1971; Hennen, *et al.*, 2005; Buriticá, *et al.*, 2014).

Resultados

Entre los materiales botánicos recolectados parasitados por Pucciniales, se encontraron 47 en las familias Araceae (4 muestras), Bromeliaceae (1 muestra), Dryopteridaceae (1 muestra), Grossulariaceae (3 muestras), Juncaceae (3 muestras), Lamiaceae (1 muestra) y Poaceae (34 muestras) y se identificaron 14 especies de royas, entre las que se destacan dos nuevos registros para Colombia, *Puccinia pseudoatra* y *Puccinia pygmaea*, y 14 nuevos huéspedes parasitados en el país. Presentamos un listado de las especies de royas encontradas, citadas por la familia botánica en las que fueron recolectadas:

ARACEAE

1. *Uredo anthurii* (Hariot) Saccardo, Syll. fung. 11: 229. 1895.

= *Caeoma anthurii* Hariot, J. Bot. 6: 458. 1895.

= *Uredo anthurii* Hariot, Encycl. Sci. Les Urédinées, p. 308. 1908. **Figura 1a-c**

Uredinio tipo *Uredo*, soros anfigenos, en su mayoría epífilos, solitarios o agrupados, circulares o alargados, de origen subepidermal, asociados con manchas cloróticas, pulverulentos, de color marrón oscuro; uredosporas ovoides a elipsoides de 27-38 x 22-25

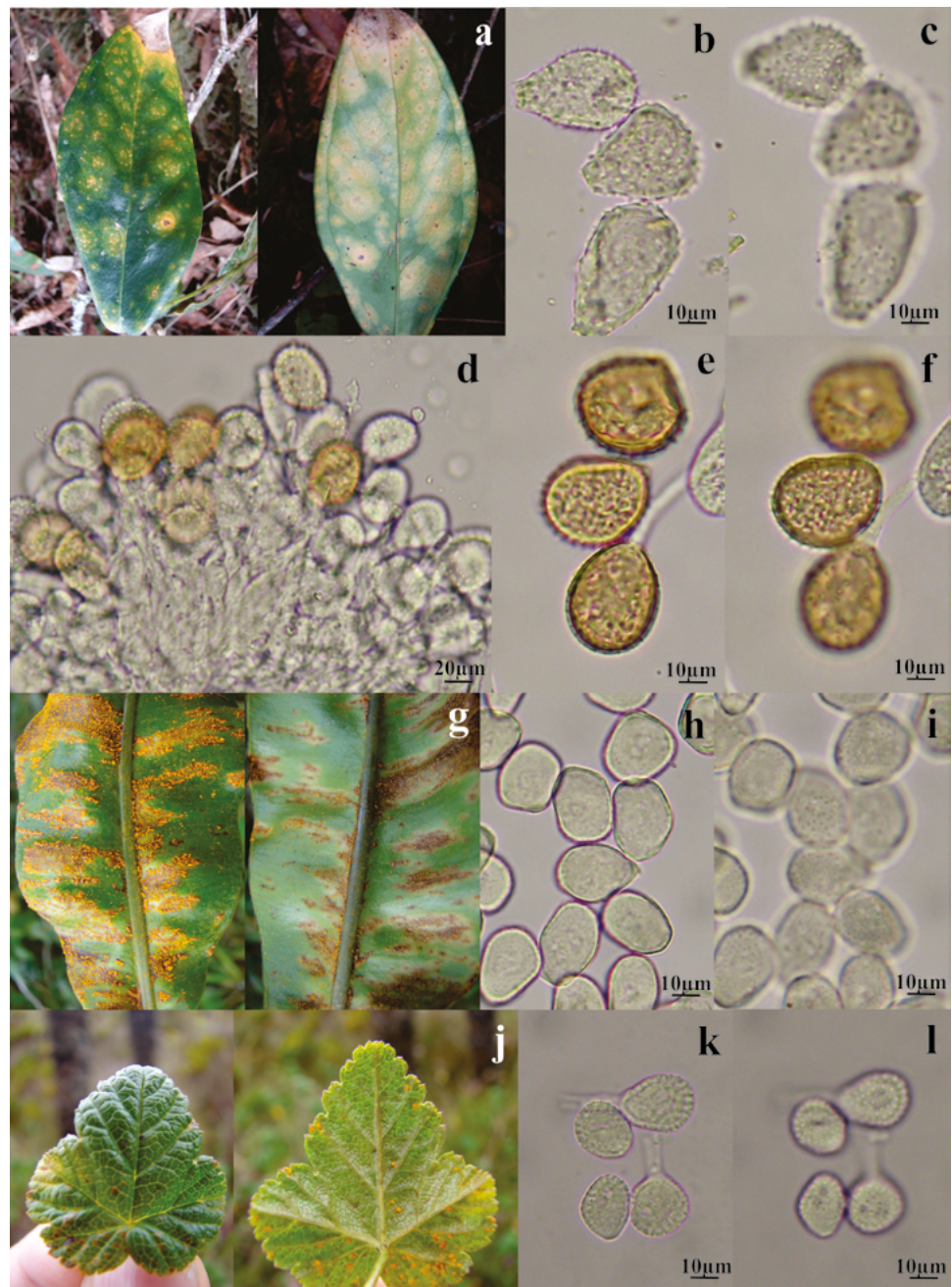


Figura 1. a-c. *Uredo anthurii*. a. Síntomas en haz (izquierda) y síntomas en envés (derecha). b-c. Uredosporas. b. En vista mediana. c. En vista superficial. **d-f. *Uredo nidularii*.** d. Vista general de uredinio. e-f. Uredosporas. e. En vista mediana. f. En vista superficial. **g-i. *Uredo obovata*.** g. Síntomas en haz (izquierda) y síntomas en envés (derecha). h-i. Uredosporas. h. En vista mediana. i. En vista superficial. **j-l. *Goplana ribis-andicola*.** j. Síntomas en haz (izquierda) y síntomas en envés (derecha). k-l. Uredosporas. k. En vista mediana. l. En vista superficial.

μm ; pared equinulada de $2,5 \mu\text{m}$ de grosor uniforme, de color amarillo pálido; poros germinativos no observados.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: Colombia, República Dominicana, Puerto Rico y Brasil (Hennen, *et al.*, 2005).

Materiales estudiados: *Anthurium longegeniculatum* Engl.: municipio de Sonsón, vereda Nori, camino Cerro de las Papas, 05°48,545'N y 75°16,210'O, 2.875 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 8 de octubre de 2015, MMUNM-2978. *Anthurium* sp.: municipio de Belmira, camino a la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,983'N y 75°39,400'O, 2.818 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-2811. Municipio de Sonsón, vereda Nori, camino Cerro de las Papas, 05°48,545'N y 75°16,210'O, 2.875 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 8 de octubre de 2015, MMUNM-2875. Municipio de Urrao, camino a Urrao, páramo del Sol, 06°25,766'N y 76°64,750'O, 3.254 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 24 de julio de 2015, MMUNM-2818.

Observación: en Colombia *Uredo anthurii* se ha reportado sobre *Anthurium flexuosum* Kunth (Buriticá, *et al.*, 2014); el huésped *A. longegeniculatum* es un nuevo registro para el país. Las plantas del género *Anthurium* son de especial interés, ya que se emplean mucho como ornamentales y la roya *U. anthurii* puede ser un problema para el cultivo.

BROMELIACEAE

2. *Uredo nidularii* Hennings, Hedwigia Beibl. 37: 206. 1898. Figura 1d-f

Uredinio tipo *Uredo*, soros hipófilos, solitarios, circulares, de origen subepidermal, pulverulentos, descubiertos, de color marrón canela a amarillo; uredosporas elipsoides, globosas, de 22-28 x 15-23 µm; pared equinulada menor de 2,5 µm de grosor, de color amarillo a marrón dorado; poros germinativos no observados.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: Jamaica, América Central, México (Hennen, *et al.*, 2005) y Colombia (Buriticá, *et al.*, 2014).

Materiales estudiados: *Guzmania mosquerae* (Wittm.) Mez.: municipio de Sonsón, entrada al Cerro Las Palomas, 05°43,551'N y 75°15,051'O, 3.244 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 7 de octubre de 2015, MMUNM-3019.

Observación: En Colombia *Uredo nidularii* ha sido reportado sobre *Bromelia* sp., *Guzmania musaica* (Linden & André) Mez y *Tillandsia* sp. en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca (Buriticá, *et al.*, 2014); el huésped *G. mosquerae* es un nuevo registro para el país y el primer reporte de esta roya en el departamento de Antioquia. La roya *U. nidularii* reviste interés, ya que podría constituir un parásito importante en bromelias utilizadas a nivel comercial.

DRYOPTERIDACEAE

3. *Uredo obovata* (Arthur) Cummins, Mycologia 48(4): 608. 1956.

= *Desmella obovata* Arthur, Mycologia 21: 78. 1929.

= *Hyalopsora obovata* (Arthur) Cummins, Annales Mycologia 38(2-4): 336. 1940.

Figura 1g-i

Uredinio tipo *Uredo*, soros anfigenos, pequeños, solitarios o agrupados, circulares, descubiertos, pulverulentos, de color amarillo a naranja; uredosporas obovadas, elipsoides, de 20-30 x 15-20 µm; pared con pequeñas equinulas, de menos de 2,5 µm de grosor, de color amarillo pálido a hialino; poros germinativos no observados.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: Jamaica (Arthur, 1929) y Colombia (Buriticá, *et al.*, 2014).

Materiales estudiados: *Elaphoglossum* cf. *glossophyllum* Hieron: municipio de Belmira, camino a la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA en dirección a Belmira, 06°36,983'N y 75°39,400'O, 2.818 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 3 de julio de 2015, MMUNM-3020.

Observación: en Colombia se ha reportado a *Uredo obovata* parasitando a *Elaphoglossum andicola* (Fée) T. Moore, *E. cuspidatum* (Willd.) T. Moore y *E. leptophyllum* (Fée.) T. Moore (Buriticá, *et al.*, 2014); el huésped *E. cf. glossophyllum* es un nuevo registro para el país.

GROSSULARIACEAE

4. *Goplana ribis-andicolae* Berndt, Mycologia 91(6): 1045. 1999.

Anamorfo: *Uredo ribesii-andicolae* Berndt, Mycologia 90: 523. 1998.

= *Uredo andina* Lagerh. In sched., ined [no *Uredo andina* (Fauil) Hirats. f. 1957.

Figura 1j-l

Uredinio tipo *Uredo*, soros hipófilos, descubiertos, solitarios o agrupados, circulares; compactos, de color amarillo a naranja; uredosporas globosas a subglobosas, elipsoides, de 22-25 x 17-23 μm ; pared equinulada de hasta 2,5 μm de grosor, de color amarillo; poros germinativos no observados.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: Ecuador, Venezuela (Berndt, 1999) y Colombia (Buriticá, et al., 2014).

Materiales estudiados: *Ribes ecuadorensis* Jancz.: municipio de Urrao, páramo del Sol, Alto del Burro-camino a Urrao, 06°26,918'N y 76°05,156'O, 3.601 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 24 de julio de 2015, MMUNM-2977. *Ribes* sp.: municipio de Urrao, camino Piedra del Oso-Cerro Campanas, puente largo, 06°27,361'N y 76°05,642'O, 3.627 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 23 de julio de 2015, MMUNM-2837; páramo del Sol, camino Piedra del Oso-Cerro Campanas, puente largo, 06°27,361'N y 76°05,642'=", 3.627 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 23 de julio de 2015, MMUNM-2836.

Observación: en el país solo se contaba con el registro de *Goplana ribis-andicolae* parasitando a *Ribes andicola* Jancz. (Buriticá, et al., 2014); el huésped *R. ecuadorensis* es un nuevo registro para Colombia.

Telio no observado, según Berndt (1999), telio hipófilo, subepidermal, esparcido, ceroso; teliosporas de 58-72 x 14-18 μm .

JUNCACEAE

5. *Uromyces occultus* J.C. Lindquist, Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 3: 223. 1951. Figura 2a-c

Anamorfo: *Uredo macella* H. S. Jackson & Holway, Mycologia 18: 150. 1926.

Uredinio tipo *Uredo*, soros dispuestos alrededor del tallo, solitarios o agrupados, elongados, al madurar descubiertos por la epidermis, de color marrón canela; uredosporas elipsoides a obovoides, de 22-35 x 17-25 μm ; pared con equinulas cortas, espaciadas, de hasta 2.5 μm de grosor, de color marrón canela; 2 poros germinativos ecuatoriales, en ocasiones supraecuatoriales.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: Argentina, Brasil, Chile (Hennen, et al., 2005) y Colombia (Buriticá, et al., 2014).

Materiales estudiados: *Juncus echinocephalus* Baslev.: municipio de Belmira, camino a la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,807'N y 75°39,216'O, 2.817 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 3 de julio de 2015, MMUNM-3024; municipio de Urrao, páramo del Sol, Piedra el Oso, 06°27,389'N y 76°05,298'O, 3.571 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 22 de julio de 2015, MMUNM-2861; páramo del Sol, Alto del Burro-camino a Urrao, 06°26,918'N y 76°05,156'O, 3.661 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 24 de julio de 2015, MMUNM-2862.

Observación: en Colombia se ha reportado *Uromyces occultus* sobre *Juncus densiflorus* Kunth en el departamento de Antioquia (Buriticá, et al., 2014); el huésped *J. echinocephalus* es un nuevo registro para el país.

LAMIACEAE

6. *Puccinia menthae* Persoon, Synopsis methodica fungorum: 227. 1801.

= *Aecidium menthae* DeCandolle, Fl. franç., Edn 3 (Paris) 5/6: 95. 1815.

= *Puccinia clinopodii* DeCandolle, Fl. franç., Edn 3 (Paris) 5/6: 57. 1815.

- = *Uredo labiatarum* DeCandolle, Fl. franç., Edn 3 (Paris) 6: 72. 1815.
- = *Dicaeoma menthae* (Persoon) Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. (London) 1: 542. 1821.
- = *Puccinia labiatarum* Schltld., Flora Berolinensis, Pas secunda: Cryptogamia 133. 1824.
- = *Puccinia labiatarum* Schltld., Fl. berol. (Berlin) 2: 133. 1824.
- = *Caeoma labiatarum* (DeCandolle) Schltld., Fl. berol. (Berlin) 2: 128. 1824.
- = *Caeoma menthatum* Link, Sp. pl., Edn 4 6(2): 47. 1825.
- = *Trichobasis labiatarum* (DeCandolle) Lévillé, Dict. Univ. Hist. Nat. 12: 785 (19 extr.). 1849.
- = *Trichobasis clinopodii* Cooke, Microscopic fungi: 224. 1865.

Anamorfo: *Uredo menthae* Persoon, Syn. Meth. Fung. 1: 220. 1801. **Figura 2d-f**

Uredinio tipo *Uredo*, soros anfigenos, solitarios o agrupados, circulares, ruptura de la epidermis evidente, sobre manchas cloróticas, pulverulentos, de color amarillo a marrón

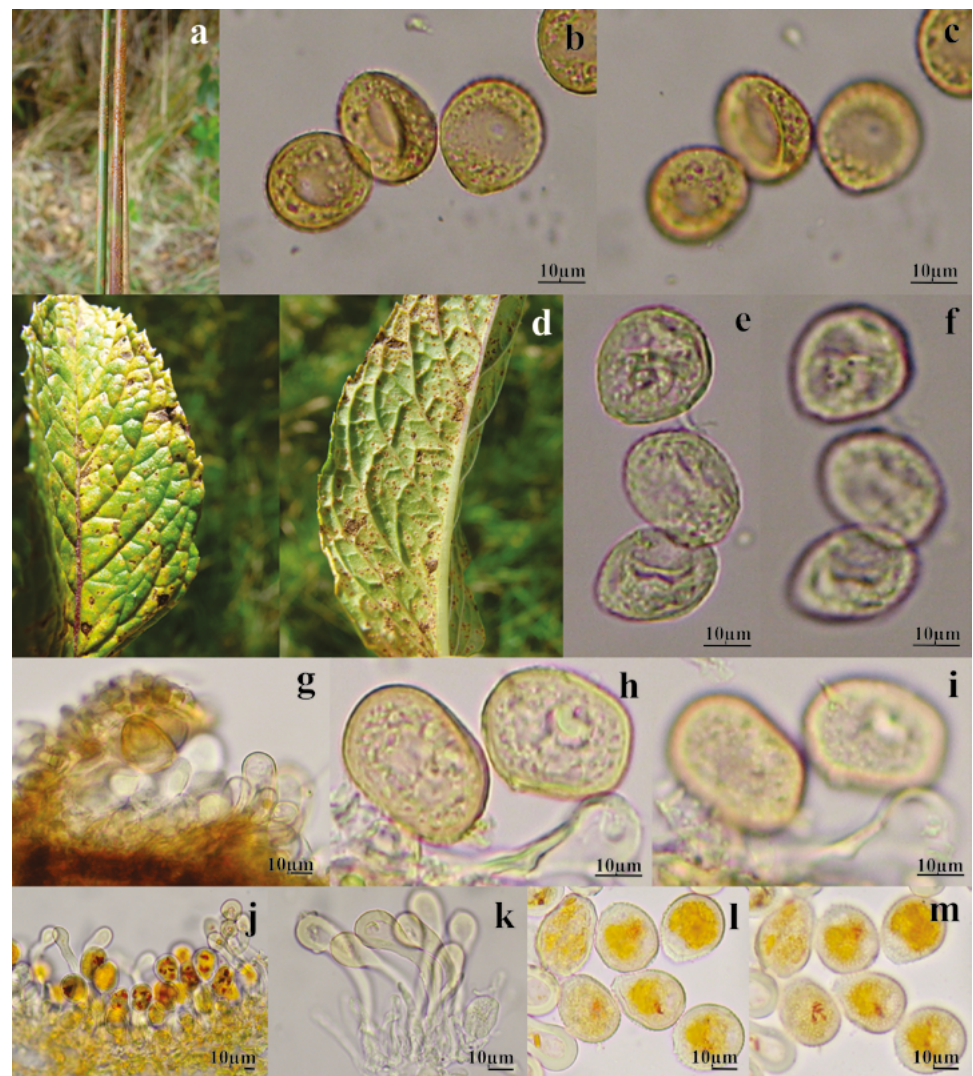


Figura 2. a-c. *Uromyces occultus*. a. Síntomas en tallos. b-c. Uredosporas. b. En vista mediana. c. En vista superficial. d-f. *Puccinia menthae*. d. Síntomas en haz (izquierda) y síntomas en envés (derecha). e-f. Uredosporas. e. En vista mediana. f. En vista superficial. g-i. *Kweilingia divina*. g. Vista general de uredinio. h-i. Uredosporas. h. En vista mediana. i. En vista superficial. j-m. *Puccinia brachypodii* var. *poae-nemoralis*. j. Vista general de uredinio. k. Paráfisis. l-m. Uredosporas. l. En vista mediana. m. En vista superficial.

castaño; uredosporas globosas a subglobosas, elíptico-globosas, de 20-25 x 15-20 μm , de color amarillo pálido a hialino; pared con equinulas pequeñas, menor de 2.5 μm de grosor uniforme, de color amarillo pálido; 2 poros germinativos ecuatoriales a supraecuatoriales. Telio hipófilo, similar al Uredinio, de color marrón oscuro; teliosporas elipsoides, de 25-28 x 15-18 μm , células apical y basal redondeadas, poco contraídas en el septo, de color marrón; pared verrugosa, especialmente en la célula superior, de hasta 2,5 μm de grosor, de color marrón castaño a marrón, umbo apical en la célula superior y en la inferior a un lado del septo; pedicelo frágil, cuando está presente, de 12,5 μm de largo, en ocasiones con inserción lateral, de color hialino.

Ciclo de vida: macrocíclico

Distribución geográfica: Argentina (Lindquist, 1982) y Colombia (Umaña, 1978).

Materiales estudiados: *Mentha viridis* (L.) L.: municipio de Belmira, alrededor de la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,708'N y 75°39,161'O, 2.831 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-2817.

Observación: la roya *Puccinia menthae* se ha reportada en Colombia sobre *Hyptis mutabilis* var. *spicata* (Poit.) Briq., *Mentha aquatica* L. y *Origanum vulgare* L. (Buriticá, et al., 2014); el huésped *M. viridis* es un nuevo registro para Colombia. Esta roya reviste importancia económica y es ampliamente conocida, ya que parasita el orégano y la menta, plantas utilizadas en culinaria.

Espermogonio y ecio no observados, según Arthur (1934), espermogonio, principalmente hipófilo, asociado con los ecios. Ecio, principalmente con soros hipófilos, causando hipertrofias; eciosporas globosas, de 18-30 x 15-23 μm ; pared finamente verrugosa de 1.5-2.5 μm , de color amarillo pálido.

POACEAE

7. *Kweilingia divina* (Sydow) Buriticá, Rev. Acad. Colombiana Cienc. 22: 330. 1998.

Anamorfos: *Aecidium thaungii* Carvalho, Hennen & Figueiredo, Summa Phytopato. 27(2): 261. 2001.

Physopella inflexa (Ito) Buriticá & Hennen, Rev. Acad. Colombiana Cienc. 19: 56. 1994.

= *Physopella ignava* (Arthur) Buriticá, Rev. Acad. Colombiana Cienc. 20(77): 204. 1996.

= *Uredo ignava* Arthur, Bull. Torrey Bot. Club 46: 121. 1888.

= *Puccinia ignava* Arthur, Bot. Gaz. 73(1): 64. 1922. **Figura 2g-i**

Uredinio tipo *Physopella*, soros anfigenos, en su mayoría hipófilos, elipsoides a ovoides, errumpentes, pulverulentos, de color marrón canela, siguiendo las nervaduras de las hojas; paráfisis curvadas, de 37-50 x 12-23 μm ; pared en ocasiones engrosada en el ápice, de 2,5 x 5 μm , de color hialino a amarillo pálido; uredosporas elipsoides a obovoides, de 22-30 x 17-25 μm ; pared con equinulas cortas de hasta 2,5 μm de grosor uniforme, de color marrón; poros germinativos 2 ecuatoriales.

Ciclo de vida: macrocíclico

Distribución geográfica: mundial (Hennen, et al., 2005).

Materiales estudiados: *Chusquea* sp.: municipio de Belmira, páramo de Belmira, camino a la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,983'N y 75°39,400'O, 2.818 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 3 de julio de 2015, MMUNM-2999.

Observación: las royas *Puccinia phyllostachydis* Kusano y *Uredo chusquea* Pardo-Cardona han sido reportadas en Colombia sobre el huésped *Chusquea* sp. (Buriticá, et al., 2014); sin embargo, la roya encontrada concuerda perfectamente con *K. divina*, roya normalmente encontrada sobre otras bambusáceas presentes en Colombia. El huésped *Chusquea* sp. es un nuevo registro para la roya *K. divina* en el país.

Espermogonio, ecio y telio no observados. Según Buriticá (1998), espermogonio grupo VI. Ecio tipo *Aecidium*. Telio subepidermal, errumpente, pulvinado, coalescente, de 150-200 μm , de color marrón oscuro; teliosporas cuboides u oblongas, de 13-18 x 10-16 μm , en filas verticales de 2 a 6 esporas; pared de 1-1,5 μm a los lados, de 3-12 μm en el ápice, marrón castaño a marrón oscura.

8. *Puccinia brachypodii* var. *poae-nemoralis* (G.H. Otth) Cummins & H.C. Greene, Mycologia 58(5): 705. 1966.

≡ *Puccinia poae-nemoralis* G.H. Otth, Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern 1870: 113. 1871. **Figura 2j-m**

Uredinio tipo *Uredo*, soros anfigenos, en su mayoría hipófilos, elipsoides, siguiendo las nervaduras de las hojas, causando manchas cloróticas, cubiertos por la epidermis, de color marrón canela; paráfisis numerosas, capitadas, cilíndricas, de 50-75 x 12-15 µm; pared lisa de 2,5-3 µm de grosor lateral, y 2,5-7 µm de grosor apical, de color amarillo pálido a hialino; uredosporas elipsoides, ovoides, de 20-25 x 17-23 µm; pared densamente equinulada menor de 2,5 µm de grosor, de color hialino; poros germinativos 5 a 8 dispersos.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: climas templados y altas altitudes en los trópicos (Hennen, *et al.*, 2005).

Materiales estudiados: *Anthoxanthum odoratum* L.: municipio de Belmira, camino Belmira, páramo de Belmira, Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, vereda Río Arriba, 06°37,110'N y 75°39,545'O, 2.864 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-2822; alrededor de la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,708'N y 75°39,161'O, 2.831 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-2823; páramo de Belmira, camino a la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,983'N y 75°39,400'O, 2.818 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 3 de julio de 2015, MMUNM-2895. Municipio de Bello, corregimiento de San Félix, páramo Serranía de las Baldías, alrededor de las antenas, 06°19,815'N y 75°3,887'O, 3.173 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Laura Carolina Álvarez, Lina Marcela López, Mauricio Salazar Yepes, 14 de febrero de 2015, MMUNM-2698; páramo Serranía de las Baldías, alrededor de las antenas, 06°19,819'N y 75°38,882'W, 3.181 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Robinson Rivas, 1 de noviembre de 2015, MMUNM-3005. Municipio de Urao, páramo del Sol, Piedra del Oso, 06°27,389'N y 76°05,298'O, 3.571 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 22 de julio de 2015, MMUNM-2827. *Poa infirma* Kunth: municipio de Urao, páramo del Sol, Piedra del Oso, 06°27,389'N y 76°05,298'O, 3.571 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 22 de julio de 2015, MMUNM-2998.

Observación: en Colombia se ha reportado *Puccinia brachypodii* var. *poae-nemoralis* parasitando los huéspedes *Alopecurus aequalis* Sobol., *Anthoxanthum odoratum* L., *Poa annua* L., *P. pratensis* L. y *Poidium juergensii* (Hack.) Matthei (Buriticá, *et al.*, 2014); el huésped *P. infirma* es un nuevo registro para Colombia.

Telio no observado, según Cummins (1966), hipófilo, de color negro, cubierto por la epidermis, con paráfisis color marrón; teliosporas variables, mayormente ovoides u oblongas, de (31)35-50(64) x (14)17-23(25) µm; pared de 1-1,5 µm de grosor lateral, (3) 4-6(7) µm de grosor apical, de color marrón castaño; pedicelo de 15 µm de largo o menos, de color marrón.

9. *Puccinia coronata* Corda, Icones fungorum hucusque cognitorum 1: 6. 1837.

(se citan 15 sinónimos ver Cummins, 1971).

Anamorfo: *Aecidium rhamni* J.F. Gmel., Syst. Nat.: 1472. 1792.

= *Aecidium crassum* Persoon, Syn. Meth. Fung. 1: 208. 1801. **Figura 3a-k**

Uredinio tipo *Uredo*, soros hipófilos, alargados, asociados a manchas cloróticas, de color marrón canela, siguiendo las nervaduras de las hojas; paráfisis periferales, pocas; uredosporas elipsoides, de 22-28 x 17-23 µm; pared equinulada de hasta 2,5 µm de grosor uniforme, de color hialino a amarillo pálido; poros germinativos 5-9 dispersos. Telio anfigeno, solitario o agrupado, alargado, dispuesto longitudinalmente, de color negro; teliosporas clavado-oblongas, de 35-48 x 10-15 µm, célula apical aculeada, un poco más estrecha que la basal, poco contraída en el septo; pared lisa de menos de 2,5 µm de grosor lateral, de hasta 2.5 µm de grosor apical, con apéndices en el ápice de 5-13 x 2-5 µm, de color marrón dorado a rojo; pedicelo corto, deciduo, de color amarillo pálido.

Ciclo de vida: macrocíclico

Distribución geográfica: cosmopolita (Hennen, *et al.*, 2005)

Materiales estudiados: *Bromus pitensis* Kunth: municipio de Belmira, páramo de Belmira, Casa Montañitas-CORANTIOQUIA hacia Belmira, 06°36,807'N y 75°39,216'O, 2.817 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 3 de julio de 2015, MMUNM-3021; Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,708'N y 75°39,161'O, 2.831 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-3022. *Holcus lanatus* L.: municipio de Belmira,

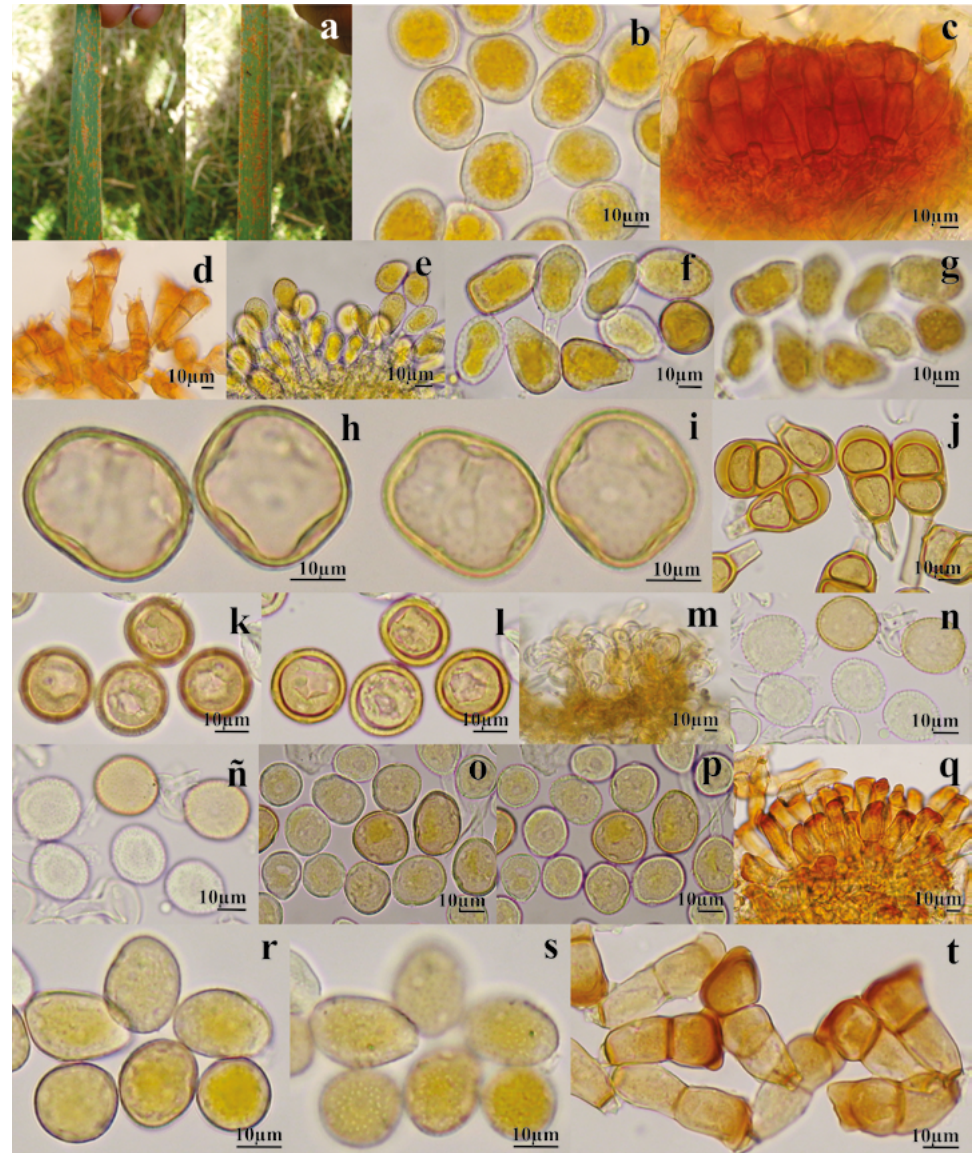


Figura 3. a-d. *Puccinia coronata*. a. Síntomas en haz (izquierda) y síntomas en envés (derecha). b. Uredosporas. c. Vista general del telio. d. Teliosporas. e-g. *Puccinia graminis*. e. Vista general del uredinio. f-g. Uredosporas. f. En vista mediana. g. En vista superficial. h-i. *Puccinia macra*. h-i. Uredosporas. h. En vista mediana. i. En vista superficial. j. Teliosporas. k-l. *Puccinia pseudoatra*. k-l. Uredosporas. k. En vista mediana. l. En vista superficial. m-ñ. *Puccinia pygmaea*. m. Vista general del Uredinio con paráfisis. n-ñ. Uredosporas. n. En vista mediana. ñ. En vista superficial. o-q. *Puccinia recondita*. o-p. Uredosporas. o. En vista mediana. p. En vista superficial. q. Vista general del telio. r-t. *Puccinia striiformis*. r-s. Uredosporas. r. En vista mediana. s. En vista superficial. t. Teliosporas.

camino a la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, desde el páramo de Belmira, Laguna Sabana, 06°36,896'N y 75°38,976'O, 2.886 m s.n.m. Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 2 de julio de 2015, MMUNM-2824; páramo de Belmira, Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, vereda Río Arriba, 06°37,110'N y 75°39,545'O, 2.813 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-2825; páramo de Belmira, alrededor de la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,708'N y 75°39,161'W, 2.831 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-2859. Municipio de Bello, corregimiento de San Félix, páramo Serranía de las Baldías, alrededor de las antenas, 06°19,815'N y 75°3,887'O, 3.173 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Laura Carolina Álvarez, Lina Marcela López, Mauricio Salazar Yepes, 20 de febrero de 2015, MMUNM-2699.

Observación: el huésped *Bromus pitensis* es un nuevo registro para Colombia parasitado por *Puccinia coronata*. Esta roya es ampliamente conocida, ya que parasita el cultivo de la avena a nivel mundial e incide en su rendimiento y calidad; además, también afecta plantas forrajeras de los géneros *Festuca* y *Lolium* (Ray grass).

Espermogonio y ecio no observados, **Hennen, et al.** (2005) reportan el ecio en plantas del género *Berchemia*, *Rhamnus* y *Elaeagnus* en el hemisferio norte; **Corda** (1837) describe los espermogonios ovalados. Ecio con soros hipófilos, caulinares, cilíndricos o copulados, amarillo o amarillo-purpúreos; eciosporas globosas a globoso poligonales, de 17-25 x 13-20 µm; pared verrugosa de 1-1,5 µm de grosor.

10. ***Puccinia macra*** Arthur & Holway, Am. Bot. 5: 465. 1918. **Figura 3h-j**

Uredinio tipo *Uredo*, soros hipófilos, solitarios o agrupados, longitudinales, siguiendo las nervaduras de las hojas, parcialmente cubiertos por la epidermis, pulverulentos, de color marrón dorado a amarillo; uredosporas elipsoides, de 25-28 x 22-25 µm; pared equinulada de 2,5 µm de grosor, de color amarillo pálido a marrón dorado; poros germinativos 5 a 9 dispersos. Telio con soros hipófilos, solitarios, longitudinales, siguiendo las nervaduras de las hojas, pulvinados, de color marrón a negro; teliosporas clavadas, de 32-38 x 20-25 µm, célula apical redondeada, célula basal estrecha, poco o nada contraídas en el septo; pared lisa de hasta 2,5 µm de grosor lateral, 2,5-7,5 µm de grosor apical, de color amarillo dorado a marrón dorado; mesosporas presentes, de 25-28 x 25 µm; pared lisa de menos de 2,5 µm de grosor lateral, hasta de 10 µm de grosor apical, de color marrón pálido a marrón dorado.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: América (**Cummins**, 1971).

Materiales estudiados: *Paspalum trianae* Pilg.: municipio de Belmira, vereda Río Arriba, páramo de Belmira, Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°37,010'N y 75°39,630'O, 2.864 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-3006.

Observación: en Colombia se ha reportado *Puccinia macra* parasitando a *Paspalum candidum* (Humb. & Bonpl. ex Flüggé) Kunth, *P. paniculatum* L. y *P. prostratum* Scribn. & Merr. (**Buriticá, et al.**, 2014); el huésped *P. trianae* es un nuevo registro para el país.

11. ***Puccinia pseudoatra*** Cummins, Mycologia 34(6): 688. 1942. **Figura 3k-l**

Uredinio tipo *Uredo*, soros hipófilos, solitarios o agrupados, de origen subepidermal, pulverulentos, longitudinales siguiendo las nervaduras de las hojas, de color marrón a marrón canela; uredosporas globosas en ocasiones elipsoides, de 25-28 x 22-25 µm; pared finamente verrugosa de 2,5 µm de grosor, de color marrón dorado; poros germinativos 5 a 8 dispersos.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: Argentina, Bolivia, Ecuador, Perú (**Cummins**, 1971), Brasil (**Hennen, et al.**, 2005) y Colombia.

Materiales estudiados: *Paspalum trianae* Pilg.: municipio de Urao, páramo del Sol, camino Piedra del Oso-cerro Campanas, puente largo, 06°27,361'N y 76°05,642'O, 3.627 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 23 de julio de 2015, MMUNM-3007.

Observación: En Colombia se han reportado dos especies de royas parasitando plantas del género *Paspalum*: *Puccinia chaetochloae* Arthur y *Phakopsora compressa* (Arthur & Holway) Buriticá & Hennen (**Buriticá, et al.**, 2014); sin embargo, los caracteres morfológicos encontrados en la muestra estudiada no concuerdan con las descripciones previas de estas especies. La morfología encontrada concuerda con la especie *Puccinia pseudoatra*, la cual es un nuevo registro para Colombia, y es la primera vez que se reporta *P. trianae* parasitado por una roya en el país.

Telio no observado; según **Cummins** (1942), telio similar al uredinio, de color marrón oscuro, pulvinado; teliosporas de 29-37 x 21-26 μm ; pared de 2-3 μm , delgada a los lados, 5 a 8 μm apical, de color marrón castaño, lisa; pedicelo de alrededor de 90 μm de largo, de color hialino, algunas veces delgado y conspicuo.

12. *Puccinia pygmaea* Erikss, Fungi paras. Scand.: no. 449. 1895.

= *Dicaeoma pygmaeum* (Erikss) Arthur & Fromme, North American Flora 7(4-5): 311. 1920.

= *Pleomeris pygmaea* (Erikss) Sydow, Annales Mycologici 19(3-4): 171. 1921.

Figura 3m-ñ

Uredinio tipo *Uredo*, soros hipófilos, solitarios o agrupados, pequeños, circulares y ovalados, de origen subepidermal, cubiertos por la epidermis, pulverulentos, longitudinales, siguiendo las nervaduras de las hojas, de color amarillo a marrón dorado; paráfisis abundantes, capitadas, de 37-68 x 12-23 μm ; pared lisa de menos de 2,5 μm de grosor, de color hialino; uredosporas globosas, elipsoides, de 20-25 μm de diámetro; pared equinulada de hasta 2,5 μm de grosor, de color amarillo a marrón dorado; poros germinativos 5 a 9 dispersos.

Ciclo de vida: macrocíclico

Distribución geográfica: zonas altas (**Cummins**, 1971) y Colombia.

Materiales estudiados: *Agrostis* sp.: municipio de Belmira, páramo de Belmira, alrededores de la laguna Sabana, 06°37,312'N y 75°38,716'O, 3.128 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 3 de julio de 2015, MMUNM-3004. *Calamagrostis effusa* (Kunth) Steud.: municipio de Urao, camino Piedra del Oso, Cerro Campanas, puente largo, 06°27,361'N y 76°05,642'O, 3.627 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 23 de julio de 2015, MMUNM-3018.

Observación: en Colombia se han reportado sobre el género *Calamagrostis* las royas *Puccinia coronata*, *P. graminis* y *P. striiformis* y en el género *Agrostis*, las royas *Physopella agrostidis*, *P. coronata* y *P. graminis* (**Buriticá, et al.**, 2014); sin embargo, las descripciones previas de estas especies no concuerdan con lo observado en las muestras estudiadas, ya que presentan gran cantidad de paráfisis capitadas, mezcladas en el soro y uredosporas de un diámetro, ornamentación y número de poros germinativos similar a lo descrito en *Puccinia pygmaea*, constituyéndose en un nuevo registro para el país; asimismo, se reporta por primera vez el huésped *C. effusa* parasitado por roya.

Espermogonio, ecio y telio no observados; según **Arthur** (1934), el espermogonio y el ecio ocurren sobre plantas de la familia Berberidaceae; espermogonio epífilo, agrupado. Ecio hipófilo, agrupado, cupulado; eciosporas globosas o elipsoides, de 19-24 x 16-21 μm ; pared finamente verrugosa de 1,5 μm de grosor, de color hialino. Telio hipófilo, compacto, cubierto por la epidermis; teliosporas clavadas o cilíndricas, de 29-51 x 12-21 μm , truncadas en el ápice y un poco contraídas en el septo; pared de 3-5 μm de grosor en el ápice y 1 μm de grosor lateral, de color marrón castaño; pedicelo corto, de color marrón castaño oscuro.

13. *Puccinia recondita* Roberge ex Desmazieres, Bull. Soc. Bot. Francia 4: 798. 1857. (Se citan más de 66 sinónimos ver **Cummins**, 1971).

Anamorfos: *Aecidium clematidis* DeCandolle. Fl. France. 2: 243. 1805.

Uredo rubigo-vera DC. Fl. France. 5: 83. 1815. **Figura 3o-q**

Uredinio tipo *Uredo*, soros anfigenos, en su mayoría hipófilos, alargados, siguiendo las nervaduras de las hojas, de origen subepidermal, causando manchas cloróticas, pulverulentos, de color marrón dorado; uredosporas elipsoides, obovoides, de 25-33 x 20-25

µm; pared equinulada de 2,5 µm de grosor, de color marrón dorado; poros germinativos 5 a 9 dispersos. Telio igual al uredinio, de color marrón a negro; paráfisis pocas, de color marrón dorado; teliosporas oblongas, clavadas, de 42-53 x 10-13 µm; pared lisa de menos de 2,5 µm de grosor lateral y 2,5-5 µm de grosor apical, de color marrón en la célula apical y en la basal de color amarillo pálido a hialino; pedicelo caduco, de color marrón pálido.

Ciclo de vida: macrocíclico

Distribución geográfica: mundial (Hennen, *et al.*, 2005).

Materiales estudiados: *Bromus pitensis* Kunth: municipio de Urao, páramo del Sol, Alto del Burro-camino a Urao, 06°26,918'N y 76°05,156'O, 3.361 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 24 de julio de 2015, MMUNM-3023. *Calamagrostis bogotensis* (Pilg.) Pilg.: municipio de Urao, páramo del Sol, Piedra del Oso, 06°27,389'N y 76°05,298'O, 3.571 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 22 de julio de 2015, MMUNM-3017; páramo del Sol, Piedra del Oso, 06°27,389'N y 76°05,298'W, 3.571 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 22 de julio de 2015, MMUNM-3016. *Calamagrostis* sp.: municipio de Urao, páramo del Sol, Piedra del Oso, 06°27,389'N y 76°05,298'O, 3.571 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 22 de julio de 2015, MMUNM-3011; camino Cerro Campanas-Pico de Águila, 06°27,685'N y 75°05,992'O, 3.763 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 23 de julio de 2015, MMUNM-3013.

Observación: en Colombia se ha reportado *Puccinia recondita* parasitando a *Bromus unioloides* Kunth, *Secale cereale* L. y *Triticum aestivum* L. (Buriticá, *et al.*, 2014); los huéspedes *B. pitensis* y *C. bogotensis* son nuevos registros para el país. Esta roya es conocida a nivel mundial por causar grandes pérdidas en la producción y rendimiento de la avena y el trigo.

Espermogonio y ecio no observados; según Hennen, *et al.* (2005) se pueden encontrar parasitando plantas de las familias Balsaminaceae, Boraginaceae, Hydrophyllaceae y Ranunculaceae; según Lindquist (1982), en hojas y peciolas provocado engrosamiento de estos últimos. Espermogonios globosos, subepidermales, con perífisis salientes, de 130-150 x 100-200 µm. Ecio con soros epífilos y peciolares, cupulados, de 300-350 µm de diámetro, células peridiales poliédricas, membrana interna verrugosa, externa lisa; eciosporas globosas a elipsoides, de 18-25 x 16-18 µm; pared verrugosa de 1-2 µm de grosor, de color hialino.

14. *Puccinia striiformis* Westend, Bull. Acad. R. Sci. Belg., Cl. Sci. 21(2): 235. 1854. (se citan 5 sinónimos ver Cummins, 1971).

Anamorfo: *Uredo glumarum* J.K. Schmidt, Allgem. Oekon-Tech. Fl. 1: 27. 1827.

Figura 3r-t

Uredinio tipo *Uredo*, soros hipófilos, solitarios o agrupados, longitudinales, siguiendo las nervaduras de las hojas, errumpentes, de color marrón a marrón castaño; paráfisis periferales; uredosporas elipsoides, globosas, oblongas, de 20-30 x 15-20 µm; pared equinulada de menos de 2,5 µm de grosor, de color hialino a amarillo pálido; poros germinativos 5 a 9 dispersos. Telio hipófilo, solitario o agrupado, pulvinado, longitudinal, siguiendo las nervaduras de las hojas, de color marrón a negro; paráfisis pocas; teliosporas oblongas a clavadas, de 32-45 x 12-18 µm, célula apical truncada, poco contraída en el septo; pared lisa de menos de 2,5 µm de grosor lateral y 2,5-5 µm de grosor apical, de color marrón castaño a marrón dorado.

Ciclo de vida: desconocido

Distribución geográfica: en climas fríos alrededor del mundo (Hennen, *et al.*, 2005).

Materiales estudiados: *Calamagrostis effusa* (Kunth) Steud.: municipio de Urao, páramo del Sol, Piedra del Oso, 06°27,389'N y 76°05,298'O, 3.571 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 22 de julio de 2015, MMUNM-3009. *Calamagrostis* cf. *viridiflavescens* (Poir.) Steud.: municipio de Belmira, páramo de Belmira, alrededores de la laguna Sabana, 06°37,312'N y 75°38,716'O, 3.128 m s.n.m., Katherin

Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 2 de julio de 2015, MMUNM-3014; páramo de Belmira, camino a la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA hacia Belmira, 06°36,807'N y 75°39,216'O, 2.817 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 3 de julio de 2015, MMUNM-3015. *Calamagrostis* sp.: municipio de Belmira, páramo de Belmira, alrededores de la Casa Montañitas-CORANTIOQUIA, 06°36,708'N y 75°39,161'O, 2.831 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 1 de julio de 2015, MMUNM-3008. Municipio de Urrao, páramo del Sol, camino Piedra del Oso-Cerro Campanas, puente largo, 06°27,361'N y 76°05,642'O, 3.627 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 23 de julio de 2015, MMUNM-3010; páramo del Sol, camino Cerro-Campanas Pico de Águila, 06°27,685'N y 75°05,992'O, 3.763 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Mauricio Salazar Yepes, 23 de julio de 2015, MMUNM-3012. *Holcus lanatus* L.: municipio de Bello, páramo Serranía de las Baldías, alrededor de las antenas, 06°19,819'N y 75°38,882'OW, 3.181 m s.n.m., Katherin Maritza Vanegas Berrouet, Robinson Rivas, 1 de noviembre de 2015, MMUNM-2860.

Observación: en Colombia se ha registrado la roya *Puccinia striiformis* parasitando los huéspedes *Calamagrostis pittieri* Hack., *Dactylis glomerata* L., *Hordeum vulgare* L. y *Triticum aestivum* L. (Buriticá, et al., 2014); los huéspedes *H. lanatus*, *C. effusa* y *C. viridiflavescens* son nuevos registros para el país. La roya *P. striiformis* es conocida a nivel mundial por parasitar plantas de importancia económica como la cebada y el trigo, causando pérdidas en su rendimiento.

Discusión

Se identificaron 14 especies de royas que incluyen dos nuevos registros para la biota de Pucciniales de Colombia (*Puccinia pseudoatra* y *Puccinia pygmaea*), recolectadas sobre la familia *Poaceae*, para un total de 57 especies de royas reportadas sobre este importante grupo de plantas, lo que la convierte en segunda familia botánica con mayor número de registros de Pucciniales en Colombia. Entre los 14 nuevos huéspedes parasitados: *A. longegeniculatum*, *B. pitensis*, *C. effusa*, *C. viridiflavescens*, *C. bogotensis*, *Chusquea* sp., *E. cf. glossophyllum*, *G. mosquerae*, *H. lanatus*, *J. echinocephalus*, *M. viridis*, *P. trianae*, *P. infirma* y *R. ecuadorensis*, se destaca el huésped *B. pitensis*, el cual se encontró parasitado por dos royas de importancia económica, *P. coronata* y *P. recondita*; este registro, unido a la presencia de royas como *K. divina*, *P. menthae*, *P. striiformis* y *U. anthurii*, revelan que los páramos son refugios fitosanitarios de royas de importancia en la agricultura.

Conclusiones

A pesar de que las recolecciones en los páramos son de exploración limitada debido a las dificultades de acceso y a las condiciones climáticas, entre otros, los ejemplares parasitados por royas constituyen en su mayoría una novedad para los páramos del país que, a pesar de haber sido ampliamente estudiados en cuanto a su diversidad biológica, todavía no lo son en cuanto a los Pucciniales presentes en el departamento de Antioquia.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero del proyecto HERMES-27180, y al Museo Micológico de la Universidad Nacional de Colombia, sede de Medellín, (MMUNM) por permitir el uso de las instalaciones y la consulta del material bibliográfico especializado, así como a Jorge Mario Vélez, técnico del Herbario Gabriel Gutiérrez (MEDEL), por la identificación de los diferentes ejemplares botánicos.

Contribución de los autores

Los dos autores participaron por igual en la concepción, diseño, toma de datos, análisis y escritura del documento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses.

Referencias

- Arthur, J.C.** (1929). Another fern rust of the genus *Desmella*. *Mycologia*. **21** (2): 77-78.
- Arthur, J.C.** (1934). *Manual of the rust in United States and Canada*. Purdue Research Foundation, Lafayette, Indiana. 438 p.
- Berndt, R.** (1999). Neotropical rust fungi: new species and observations. *Mycologia*. **91** (6): 1045-1059.
- Buriticá, P.** (1998). La familia *Phakopsoraceae* en el Neóotropico-II. Generos *Arthuria*, *Nothoravenelia*, *Uredopeltis*, *Kweilingia*, *Aplopsora* y *Pucciniostele*. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*. **22**: 325-334.
- Buriticá, P., Salazar-Yepes, M., Pardo-Cardona, V.** (2014). Pucciniales (Fungi) Royas de Colombia. *Rev. Fac. Nac. Agron.* **67** (1): 1-93.
- Corda, A.** (1837). *Abbildungen der Pilze und Schwaemme*. Fecha de consulta: 7 octubre 2017. Disponible en <https://books.google.es/books?id=pMILAAAACAAJ&hl=es&pg=PR15#v=onepage&q&f=false>
- Cummins, G.B.** (1942). Revisionary studies in the tropical American rusts of *Panicum*, *Paspalum* and *Setaria*. *Mycologia*. **34** (6): 669-695.
- Cummins, G.B. & Greene, H.C.** (1966). A review of the grass rust fungi that have uredial paraphyses and aecia on *Berberis*-*Mahonia*. *Mycologia*. **58** (5): 702-721.
- Cummins, G.B.** (1971). *The rust fungi of cereals, grasses and bamboos*. Springer-Verlag New York Inc. 570 p.
- Da Costa, G.N., De Lima, P., De V. Barbosa, M., De Alencar, B.M., Menezes, M., Cavalcanti, K., Wartchow, F., Baptista, G.** (2013). *Manual de procedimientos para herbários*. Recife: Editorial Universitaria UFPE. Fecha de consulta: 7 abril de 2015. Disponible en: http://inct.florabrasil.net/wp-content/uploads/2013/11/Manual_Herbario.pdf
- Hennen, J.F., Figueiredo, M.B., De Carvalho, A.A., Hennen, P.G.** (2005). *Catalogue of the species of Plants rust fungi (Uredinales) of Brazil*. Instituto de Pesquisas, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 490 p.
- Lindquist, C.** (1982). *Royas de la república Argentina y zonas limítrofes*. Instituto nacional de tecnología agropecuaria, Argentina. 574 p.
- McTaggart, A., Shivas, R., Van der Nest, M., Roux, J., Wingfield, B., Wingfield, M.** (2016). Host jumps shaped the diversity of extant rust fungi (Pucciniales). *New Phytol.* **209**: 1149-1158.
- Rangel-Ch., O.** (2000). *Colombia Diversidad Biótica III La región de vida paramuna*. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales. Fecha de consulta: septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.http://www.uneditorial.net/pdf/TomoIII.pdf>
- Salazar-Yepes, M. & Buriticá, P.** (2008). Nuevas especies para la Uredobiota neotropical. *Rev. Fac. Nal. Agro.* **61** (1): 4291-4301.
- Sarmiento, C., Cadena, C., Sarmiento, M., Zapata J., León, O.** (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia.
- Umaña, M.** (1978). *Inventario parcial de Uredinales en el departamento de Cundinamarca*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Tesis. 421 pp.