

ESTUDIOS SOBRE LOS UREDINALES DEL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA, COLOMBIA¹

Víctor Manuel Pardo-Cardona²

RESUMEN

Doce especies de Uredinales fueron colectados en las islas de San Andrés y Providencia durante una visita de colección efectuada en el mes de Octubre de 2002. Los hospederos fueron determinados y herborizados y a partir de ellos se elaboraron micropreparados que contenían los soros con las esporas de los hongos, los cuales fueron observados y estudiados al microscopio. **Puccinia cyperi-tagetiformis** Kern es nuevo registro para Colombia; se registra a **Brachiaria distachya** (L.) Stapf. como nuevo hospedante de **Uromyces clignyi** Patouillard & Hariot y a **Cyperus rotundus** L. como nuevo hospedante para **P. cyperi-tagetiformis**. Las demás especies colectadas han sido registradas en el neotrópico sobre hospedantes previamente conocidos.

Palabras claves: Uredinales, royas, Islas de San Andrés y Providencia, Colombia.

ABSTRACT

UREDINALES STUDIES FROM SAN ANDRES Y PROVIDENCIA ISLANDS, COLOMBIA

Twelve species of Uredinales are recorded from San Andrés and Providencia Islands, Colombia. The hosts were identified, herborized and handled microslides with sorus and spores of the fungus were made. These fungal structures were studied. **Puccinia cyperi-tagetiformis** is new record for

¹ Contribución del Proyecto DIME (Departamento de Investigaciones de la Sede de Medellín de la Universidad Nacional de Colombia) "Uredinales de riesgo fitosanitario" No. 201010029.

² Museo Micológico (MMUNM), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 3840, Medellín, Colombia. - vmpardo@unalmed.edu.co

Colombia. *Brachiaria distachya* (L.) Stapf. a new host for *Uromyces clignyi* Patouillard & Hariot and *Cyperus rotundus* L. a new host for *P. cyperi-tagetiformis* too. The rest of the species have been registered in the neotropics on hosts previously known.

Key words: Uredinales, rust fungi, San Andrés and Providencia Islands, Colombia.

INTRODUCCIÓN

El archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina hace parte del territorio insular Colombiano y se encuentra localizado en el mar Caribe entre los 12 y 16° de latitud norte y los meridianos 78 y 82° de longitud oeste. Además de estas tres islas está constituido por cinco cayos y tres bancos. La superficie es de 70 km² siendo las mayores San Andrés con 35 km² y Providencia y Santa Catalina con 22 km². La altura máxima de las islas es "El Pico" con 360 m de altitud en Providencia.

Las islas de San Andrés y Providencia, entre muchos aspectos de la biota, poseen una interesante flora que según Lowy (2000) presenta una mezcla de elementos pertenecientes tanto al bosque seco como al bosque húmedo tropical, debido a su alejamiento de la plataforma continental centroamericana. Sin embargo es mayor la similitud con la flora de centro América debido tanto a su cercanía geográfica como al hecho de haber existido en el mioceno un conjunto de islas que favoreció la dispersión de las especies desde el continente.

Los miembros del orden Uredinales conforman el grupo de hongos fitoparásitos más importante, debido a sus numerosas

especies (aproximadamente 8000), al amplio rango de sus hospedantes que incluye Briophyta, Lycophyta, Pteridophyta, Pinophyta y Magnoliophyta, a su amplia distribución geográfica, a su parasitismo obligado y a la gran plasticidad de su ciclo de vida con varios estados esporicos, lo que les ha permitido colonizar nuevos ambientes y hospedantes. Numerosas especies de Uredinales tienen una gran relevancia económica debido a que parasitan plantas de gran importancia alimentaria, forrajera, ornamental y silvícola causándoles graves detrimentos. Las razones anteriores hacen de gran valor los trabajos de estudio de los miembros de este grupo en los diferentes ecosistemas, regiones, países y continentes.

El conocimiento de la flora de una región continental o insular es fundamental en el estudio de los Uredinales debido a la naturaleza holobiótrofa de estos hongos que tiene consecuencias muy importantes para la relación hospedante - patógeno como la especificidad de la relación por lo cual siguen a sus hospedantes en su distribución geográfica, aunque es necesario anotar que se ha encontrado que su rango de distribución puede ser más estrecho que el de sus hospedantes.

Durante el mes de Octubre de 2002 en desarrollo del proyecto "Uredinales de ries-

go fitosanitario” se realizó un viaje de colección de Uredinales a las islas de San Andrés y Providencia durante el cual se colectaron 23 especímenes de plantas parasitadas por hongos de sospechosa etiología uredinal y de las cuales se reconocieron doce (12) especies. Algunas de estas colecciones constituyen ciertas novedades las cuales se comentan más adelante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes fueron colectados y herborizados en el herbario Gabriel Gutiérrez MEDEL de la Universidad Nacional de Colombia Sede de Medellín donde se efectuó la determinación de los hospedantes. Posteriormente, en el Museo Micológico de la misma Universidad y Sede se procedió al estudio de los Uredinales colectados mediante la preparación de secciones hechas a mano empleando como medios lactofenol al 30% e hidrato de cloral, éste último para la observación de los poros germinativos. Finalmente los especímenes fueron incorporados al herbario del Museo Micológico de la Universidad Nacional de Colombia (MMUNM).

RESULTADOS

Se colectaron doce especies comprendidas en seis géneros de Uredinales, dentro de los cuales el de mayor número fue *Puccinia* Persoon con cuatro, seguido por *Uromyces* (Link) Unger con tres y el anamórfico *Uredo* Persoon con dos. Los géneros *Phakopsora* Dietel y *Sphenospora* Dietel estuvieron representados por una especie cada uno.

Puccinia cyperi-tagetiformis Kern es nuevo registro para Colombia; se encontró a

Uromyces clignyi Patouillard & Hariot parasitando a *Brachyaria distachya* (L.) Stapf., lo cual constituye una nueva relación parasítica a nivel mundial. *Cyperus rotundus* L. es nuevo hospedante para *P. cyperi-tagetiformis*. Las demás especies colectadas han sido registradas en el neotrópico sobre hospedantes previamente conocidos.

Las especies colectadas y estudiadas son las siguientes:

Phakopsora arthuriana Buriticá & Hennen, En: Buriticá, Rev. I.C.N.E. Medellín, 5(2):180. 1994.

Phakopsora jatrofiphicola Cummins, Mycologia 48:604. 1956. *Nom. nudum*, homónimo posterior.

Anamorfo: *Malupa jatrofiphicola* (Arthur) Buriticá & Hennen, En: Buriticá, Rev. I.C.N.E., Medellín, 5(2):180. 1994.

Uredo jatrofiphicola Arthur, Mycologia 7:331. 19155.

Phakopsora jatrofiphicola (Arthur) Cummins, Bull. Torrey Bot. Club 64:43. 1937. *Nom. illegit.*

Sobre *Jatropha gossypifolia* L., Euphorbiaceae, SAN ANDRÉS, 100 m de la vía a Pepper Hill desde la intersección con la carretera a San Luis, 11 Oct 2002, Pardo-Cardona 535, MMUNM 1564. (Anamorfos).

Es el tercer registro de esta especie para Colombia ya que las anteriores fueron hechos sobre la misma especie de hospedante en el continente (Buga, Valle del Cauca en 1930, (Chardon & Nolla 427) y sobre *J. curcas* L. sin datos de colección por Dennis (1970). En el continente, *P. arthuriana* está distribuida desde el sur de los Estados Unidos hasta Brasil, incluyendo a las Antillas

ya que Buriticá (1999) estudió especímenes de Cuba, México, Puerto Rico, Santo Domingo, Haití, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Brasil y Estados Unidos. Su hallazgo en el archipiélago de San Andrés y Providencia es consecuente con este rango de distribución al seguir el uredinal la distribución de su hospedante.

La especie fue fácilmente determinada siguiendo el trabajo de Buriticá (1999).

Puccinia cnici-oleracei Persoon ex Desmazières, Catal. Pl. Omis. p. 24. 1823.

- *Puccinia asteris* Duby, Bot. Gall. 2:888. 1830.

- *Puccinia acanthospermi* P. Hennings, Hedwigia 41:296. 1902.

- *Puccinia doloris* Spegazzini, Anal. Soc. Ci. Argent. 12:23. 1881.

Puccinia melampodii Dietel & Holway in Holway, Bot. Gaz. 24:32. 1897.

- *Puccinia eleutherantherae* Dietel, Ann. Mycol. 7:354. 1909.

Puccinia spilanthicola Mayor, Mem. Soc. Neuchatel Sci. Nat. 5:531. 1913.

Puccinia wedeliae Mayor, Mem. Soc. Neuchatel Sci. Nat. 5:529. 1913.

Sobre *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. (Asteraceae), SAN ANDRÉS, sector aledaño a La Loma 150 m alt, 10 Oct 2002, Pardo-Cardona 531, MMUNM 1561.

Tanto el hospedante como el Uredinal son de distribución universal. Aunque existe una discusión acerca de la sinonimia de la especie y algunos autores consideran que *P. cnici-oleracei* es una especie de zonas templadas, especialmente europea, el concepto moderno trata como una sola especie un complejo de especies con ciclo de vida completamente reducido que parasita va-

rios géneros de Asteraceae. Según las colecciones depositadas en MMUNM *P. cnici-oleracei* sensu lato ha sido hallada sobre 11 géneros que comprenden 15 especies de Asteraceae, siendo *S. nodiflora* el hospedante sobre el cual existen más colecciones del Uredinal en la zona andina colombiana.

Puccinia cyperi-tagetiformis Kern, Mycologia 11: 138. 1919.

Sobre *Cyperus rotundus* L., Cyperaceae, SAN ANDRÉS, Km 1 desde la vía San Luis – Tom Hooker hacia la vía San Luis – Pepper Hill, 12 Oct 2002, Pardo-Cardona 539, MMUNM 1568 (anamorfos y teliomorfos).

Esta especie se registra por primera vez para Colombia y *C. rotundus* constituye nuevo hospedante para la misma. La especie se ha registrado en EEUU, Puerto Rico, Venezuela, Trinidad y Brasil (Kern, 1919; Dennis, 1970; Hennen et al., 1982).

La determinación de la especie pudo hacerse gracias a la presencia del estado teliomórfico en el espécimen colectado pues es muy difícil determinar las especies de *Puccinia* Persoon sobre *Cyperus* L. con base solamente en los anamorfos.

Puccinia duthiae Ellis & Tracy, En: Ellis & Everhart, Bull. Torrey Bot. Club 24:283. 1897.

Puccinia amphiphoidis Doidge, Bothalia 3:496. 1939.

Sinanamorfos: *Aecidium barberiae* Doidge, Bothalia 3:496. 1939.

Uredo duthiae Ellis & Tracy ex Pardo-Cardona, nom. anamorph. nov. Tipo:

el mismo del telomorfo. Tipo: sobre *Andropogon intermedius* R. Br. En la India.

Sobre: *Botriochloa pertusa* (L.) A. Camus, Poaceae, PROVIDENCIA, Aguaduice, a la orilla de la carretera circunvalar, 7 Oct 2002, Pardo-Cardona 524, MMUNM 1553 (anamorfo tipo *Uredo* Persoon), cementerio de Aguaduice, 8 Oct 2002, Pardo-Cardona 525, MMUNM 1554 (anamorfo tipo *Uredo* Persoon); SAN ANDRÉS, carretera de La Loma, 10 Oct 2002, Pardo-Cardona 527, MMUNM 1556, (anamorfo tipo *Uredo* Persoon), 1 km hacia Pepper Hill desde la intersección con la vía a San Luis, 11 Oct 2002, Pardo-Cardona 528, MMUNM 1557 (anamorfo en *Uredo* Persoon), 1 km de la vía a Tom Hooker desde la intersección con la vía a Pepper Hill, Pardo-Cardona 529, MMUNM 1558 (anamorfo en *Uredo* Persoon).

Esta especie de Uredinal sólo ha sido registrada recientemente en el continente (Hennen y Mc Cain, 1993) y en Colombia ha sido hallada en zonas de vida bosque seco tropical, inferiores a 1.000 m de altitud como se infiere de las colecciones depositadas en los herbarios MMUNM y en el de Buriticá. Además de los presentes registros para el archipiélago de San Andrés y los efectuados para Colombia (Buriticá, 1995, Pardo-Cardona, 1999), Hennen y Mc Cain (1993) la reportan en México (1993) siendo hasta el momento las únicas colecciones del continente americano. La especie se conoce en Hawaii, Africa, Asia y Australia (Cummins, 1971). Sin embargo, es bastante probable que esta especie de Uredinal pueda hallarse en otras regiones de Centroamérica y las Antillas, ya que las colecciones de Uredinales son

relativamente pocas en nuestro continente. El hecho de que se haya colectado en México, en la región continental Colombiana y ahora en San Andrés y Providencia indica una alta probabilidad de que pueda encontrarse en otras zonas intermedias siempre y cuando estén presentes sus hospedantes, como ya ha ocurrido con otras especies.

Dado que en las colecciones colombianas, incluyendo las estudiadas en el presente trabajo provenientes del archipiélago de San Andrés y Providencia, sólo se ha encontrado el estado anamórfico en *Uredo* Persoon hemos decidido asignarle nombre a este estado siguiendo al Código de nomenclatura.

Puccinia thaliae Dietel, Hedwigia 38:250. 1899.

– *Puccinia cannae* P. Hennings, Hedwigia 41:105. 1902.

Anamorfo: *Uredo cannae* Winter, Hedwigia 23:172. 1884.

Sobre *Canna* sp, Cannaceae, PROVIDENCIA, Agua dulce, margen de la carretera circunvalar, 8 Oct 2002, Pardo-Cardona 527, MMUNM 1552 (anamorfos).

Esta es una especie de amplia distribución en el neotrópico y en la zona continental Colombiana ha sido colectada en numerosas ocasiones. Es casi seguro que esta especie fue introducida a las islas juntos con su hospedante, el cual es muy apreciado como planta ornamental.

Puccinosira pallidula (Spegazzinii) Lagerheim, Tromso Mus. Aarsh. 16:122. 1894.

– *Coleosporium ? pallidulum* Spegazzini,

Fungi Guaranitici, An. Soc. Cient. Argentina 17:95. 1884.

Puccinosira triumfettae Lagerheim, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 9:344. 1891.

Puccinosira pallidula (Spegazzini) F. Hennings, Hedwigia 35:247. 1895.

Aecidium triumfettae P. Hennings, Hedwigia 35:259. 1896.

Aecidiella triumphettae Ellis & Kellerman, Bul. Torrey Bot. Club 24: 208. 1897.

Sobre *Triumfetta* sp, SAN ANDRÉS, terrenos baldíos camino a Pepper Hill, 10 mt alt., 11 Oct 2002, Pardo-Cardona 533, MMUNM 1563.

Especie de amplia distribución en el neotrópico.

Sphenospora smilacina H. Sydow, Ann. Mycol. 23: 318. 1925.

Sphenospora yurimaguasensis Jackson & Holway, En: Jackson, Mycologia 18: 153. 1926

Anamorfo: *Uredo yurimaguasensis* P. Hennings, Hedwigia 43: 164. 1904.

Sobre *Smilax spinosa* Mill., Smilacaceae, SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA, Providencia, vía Agua dulce - Lazy Hill, cerca de la playa, 8 Oct 2002, Pardo-Cardona 526, MMUNM 1555 (anamorfos); San Andrés, San Luis, Jardín Botánico de la Universidad Nacional, 10 Oct 2002, Pardo-Cardona 1560, MMUNM 1561 (anamorfos).

S. pallida (Winter) Dietel es otra especie colectada sobre *Smilax* L. en Costa Rica, Panamá, Trinidad y Brasil (Jackson 1926). El tipo de *S. smilacina* es originario de Guatemala (E.W.D. Holway 718) y además la especie ha sido colectada en México (Hennen & Buriticá 74-199, PUR 6532; Hennen & Buriticá 74-290, PUR 65323;

Hennen & Buriticá 74-29. PUR 65324) y Nicaragua (A.G. Kevorkian 11). El autor de este artículo tuvo la ocasión de revisar estas últimas colecciones de *S. smilacina* gracias al préstamo de los materiales del herbario Buriticá.

Uredo artocarpi Berkeley & Bresadola, J. Linn. Soc. 14:93. 1873.

Physopella artocarpi Arthur, N. Amer. Flora 7:103. 1907.

Sobre *Artocarpus communis* Forster (Moraceae), SAN ANDRÉS, km. 2 de la vía a Tom Hooker desde la intersección de la vía a Pepper Hill, 12 Oct 2002, Pardo-Cardona 539, MMUNM 1569 (Anamorfos).

Esta especie ha sido colectada en la región continental colombiana en zonas de vida de bosque seco tropical, concretamente en la cuenca del río Cauca, además en Venezuela (Dennis, 1970) pero no existen registros en el resto del subcontinente suramericano. Así mismo en las Antillas, Puerto Rico (Sydow, 1924), Trinidad (Dennis, 1970) y República Dominicana (Kern, 1928). Ha sido registrada fuera del continente americano en Ceilán de donde proviene el tipo designado por Berkeley y Bresadola.

Uredo caleae Mayor, Mém. Soc. Neuchatel Sci. Nat. 5: 598. 1913.

Sobre *Calea jamaicensis* (L.) L., Asteraceae, PROVIDENCIA, 1 km del camino a la represa desde la intersección con la vía a Aguadulce, 100 m alt., 8 Oct 2002, Pardo-Cardona 521, MMUNM 1549.

Dennis (1970), Hennen et al (1982) y Buriticá y Pardo-Cardona (1996) tratan a *U. caleae* como un sinanamorfo de

Puccinia caleae Arthur, pero un examen detenido de nuestro espécimen y su comparación con las descripciones que Arthur (1978), León-Gallegos y Cummins (1981) y Parmelee (1967) hacen del anamorfo de *P. caleae* muestran notables diferencias con *U. caleae*. Las más conspicuas son el mayor tamaño de los esporos de *U. caleae*, su mayor variación morfológica que incluye morfologías piriformes y cuasi triangulares además de las ovoides y elipsoides, y el número y disposición de los poros germinativos que en *U. caleae* son 2 o 3 ecuatoriales, predominantemente dos, en tanto que en los esporos del anamorfo uredinal de *P. caleae* se describen como "... con dos poros ecuatoriales en los costados, con estos ligeramente achatados y con opérculos conspicuos" (Arthur 1978). Otra diferencia menos sobresaliente podría ser la mayor densidad de las espinas en la pared de los esporos de *U. caleae*. Nuestro espécimen coincide perfectamente con *U. caleae* Mayor, excepto en los poros germinativos, acerca de los cuales Mayor (1913) sostiene que "el número y la posición no pudieron ser determinados exactamente". El tipo de *U. caleae* fue colectado en el continente, en la ciudad de Medellín y en la población cercana de Titiribí en el departamento de Antioquia a altitudes de 1.500 – 1600 m en la cordillera central colombiana, en los meses de Agosto y Septiembre de 1910, sobre *C. glomerata* Klatt, lo cual plantea una interesante situación acerca de la distribución de la especie, que por supuesto involucra a sus hospedantes, dos especies en *Calea* L. Parmelee (1967) señala que *P. caleae* ha sido registrada en México, Honduras, Costa Rica y Brasil, por lo cual se esperaría que esta fuera la especie colectada en Providencia; pero el mismo autor, Arthur (op. cit.) y León-Gallegos

y Cummins (op. cit.) no asignan nombre al estado anamórfico Uredial y por lo tanto no consideran a *U. caleae* como uno de los anamorfos de *P. caleae*. Las situaciones descritas anteriormente nos llevan a pensar que podría existir algún problema en la determinación de algunos especímenes por lo cual solo una revisión de todos ellos ayudaría a aclarar este problema.

Por ahora hemos asumido que se trata de dos especies diferentes.

Uromyces clignyi Patouillard & Hariot, J. Bot. 14:237. 1900.

Sobre *Brachiaria distachya* (L.) Stapf., Poaceae, SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA, San Andrés, 400 m en la vía a Pepper Hill desde la intersección con la vía a San Luis, 11 Oct 2002, Pardo-Cardona 537, MMUNM 1566 (Anamorfos).

Es una nueva relación parasítica a nivel mundial. *U. clignyi* ha sido registrado parasitando especies en doce géneros de Poaceae (Cummins 1971), y el presente registro los eleva a trece. En Colombia, según las colecciones de MMUNM, está registrada sobre *Botriochloa pertusa* (L.) A. Camus, *Dichantium annulatum* (Forsk.) Stapf., y *D. aristatum* (Poir.) Hubbard (Pardo-Cardona 1997b), todas ellas en zonas cálidas, a alturas inferiores a 1.000 m en los valles interandinos de las cordilleras occidental y central, especialmente en el valle del río Cauca.

Especies de *Brachiaria* (Trin.) Griseb han sido halladas en Colombia parasitadas por *Puccinia levis* (Saccardo & Bizzozero) Magnus var. *panici-sanguinalis* (Rangel) Ramachar & Cummins (Pardo-Cardona,

1997 a) y *Uromyces setariae-italicae* Yoshino (Buritica y Pardo Cardona, 1996; Pardo-Cardona y Salazar, 1997)

Uromyces costaricensis H. Sydow, Ann. Mycol. 23:312. 1925.

Sobre *Lasiacis ruscifolia* (H.B.K.) Hitchk. (Poaceae), SAN ANDRÉS - San Luis, Jardín Botánico de la Universidad Nacional de Colombia, 30 m altitud, 10 Oct 2002, Pardo-Cardona 532, MMUNM 1562.

Es una especie colectada en Costa Rica, Trinidad, Colombia, Venezuela y Brasil. Su hallazgo en el archipiélago indica que su distribución probablemente sea mas amplia en las Antillas y en Centroamerica.

Uromyces euphorbiae Cooke & Peck in Peck, Ann. Rept. New York State Mus. 25:90. 1873.

Uromyces myristica Berkeley & Curtis, En Berkeley, Grevillea 3:57. 1874.

Uromyces euphorbicola (Berkeley & Curtis) Tranzschel, Ann. Mycol. 8:8. 1910.

Uromyces poinsettiae Tranzschel, Ann. Mycol. 8:11. 1910.

Anamorf: *Uredo proeminens* De Candolle, Fl. France 2:235. 1805.

Uromyces proeminens (De Candolle) Passerini in Rabenhorst Fun. Eur. No 1795. 1873.

Sobre: *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp., San Andrés, 2 km de la vía hacia San Luis - Pepper Hill desde la intersección con la vía San Luis - Tom Hooker, 12 Oct 2002, Pardo-Cardona 538, MMUNM 1567. (Anamorfos tipo *Uredo* Persoon y teliomorfos).

Es una especie ampliamente colectada en la zona continental colombiana, en diferentes zonas de vida. Una revisión de las colecciones de MMUNM permite establecer que ha sido registrada en el Magdalena medio, el valle del Cauca y la zona andina del departamento de Antioquia a altitudes inferiores a los 1.800 m, parasitando otras tres especies de *Chamaesyce* Raf. y tres de *Euphorbia* L.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

Del total de 23 especímenes colectados se determinaron 12 especies de Uredinales. Algunas fueron colectadas en dos o mas ocasiones y dos de ellas resultaron ser hongos diferentes al Orden Uredinales. De acuerdo con el listado sobre la flora vascular de las islas (Lowy, 2000), en el cual se listan 374 especies, los hallazgos del presente trabajo representan una proporción de un Uredinal por cada 31 especies de hospedantes, lo cual está dentro de los límites conocidos mundialmente, teniendo en cuenta que existen datos como el del estado de Indiana, EEUU, en la cual están inventariados 16 especies de hospedantes por cada especie de Uredinal. En la parte continental de Colombia, donde se calcula que existen 35000 a 40.000 especies vegetales vasculares se han registrado y publicado 338 especies de Uredinales, lo cual representaría un Uredinal por cada 103 especies de hospedantes. Otra información puede inferirse de la Tabla 1.

Tabla 1. Número de especies de Uredinales y su relación con los taxones de sus hospedantes en algunos países del Geotrópico.

Elementos	Países								
	G	B	S	H	N	CR	P	Br	Col
a. Plantas vasculares	8000	3000	2500	5000	5000	8000	8000	56500	35000
b. Géneros de Uredinales	47	22	31	22	15	34	23	54	47
c. Especies de Uredinales	416	56	140	80	51	171	58	725	338
d. Relación Uredinales/Hospedantes	19	187	156	312	312	500	500	80	147
e. No. especies Uredinales estimadas	500	187	156	312	312	500	500	3531	2187

Convenciones de países: G = Guatemala, B = Belize, S = El Salvador, H = Honduras, N = Nicaragua, CR = Costa Rica, P = Panamá, Br = Brasil, Col = Colombia.

a. La información sobre la flora vascular de los países centroamericanos es tomada de Hennen y Mc Cain (1993), la de Brasil de Groombridge (1992) y la de Colombia es una apreciación realista considerando sinonimias y otros que reducen la cifra de 50000, la cual actualmente es considerada sobrecuantificada.

b, c. La información acerca de los países centroamericanos es tomada de Hennen y Mc Cain (1993), los de Brasil de Hennen et al. (1982) y los de Colombia de Pardo Cardona (2001).

e. El número de especies estimada para un país se infiere a partir de la relación hallada en el estado de Indiana (EEUU), en el cual existe un taxón de Uredinal por cada 16 plantas nativas. Este relación debería ser más estrecha para el neotrópico pues es bien sabido que el número de especies vegetales por unidad de área tiende a ser mayor que el de una zona (Indiana) que hace parte del norte de USA y que aquí se emplea como punto de referencia.

La información contenida en la Tabla anterior, y muy especialmente la comparación con la relación entre el número de especies de Uredinales y el número de especies de plantas vasculares a partir de una zona como el estado de Indiana (EEUU) (1/16), que es reconocida por ser relativamente menos biodiversa que la del neotrópico, revela el estado de baja cobertura de muestreo en que se halla la flora uredinológica neotropical. Para el caso colombiano, de guardarse las proporciones de la relación antes anotada, estaríamos en la situación de conocer aproximadamente el 15% de las especies que podrían existir y restaría el 85%. Esto es perfectamente posible ya que nunca han sido colectadas para este grupo de organismos regiones tan importantes como la región Caribe, incluyendo la Sierra Nevada de Santa Marta, la

Sierra del Perijá, la Orinoquia, la Amazonia, los llanos orientales, el Chocó biogeográfico, la costa pacífica y la región altoandina.

En el caso de las islas de San Andrés y Providencia, y considerando la misma relación, podrían existir 23 especies de Uredinales. Se colectaron en el presente trabajo doce especies, sobre otros tantos hospedantes de las 374 especies de plantas vasculares, situación que arroja una relación de un Uredinal por cada 32 especies de plantas, lo cual significa que se habría encontrado el 52% de la flora uredinológica potencialmente existente. La razón para esto es que las colecciones fueron realizadas en un período muy breve, sólo cuatro días y además severamente afectado por fuertes lluvias.

Tabla 2. Distribución geográfica de las especies de Uredinales de San Andrés y Providencia (Colombia), en otras regiones del Neotrópico.

Especie	Sur América	Norte y Centroamérica	Antillas
<i>Ph.arthuriana</i>	Colombia (continente), Brasil, Venezuela,	Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Panamá	Cuba, Puerto Rico, Haití, R. Dominicana, St Croix.
<i>P. cnici-oleracei</i>	Colombia (continente), Venezuela, Brasil	México, Guatemala, Costa Rica.	Cuba, Jamaica, Puerto Rico, R. Dominicana, Grenada, Guadalupe, Martinica, Antigua, Barbados
<i>P. cyperitagetiformis</i>	Venezuela, Brasil	Estados Unidos	Puerto Rico, Trinidad
<i>P. duthiae</i>	Colombia (continente)	México	Sin Registro
<i>P. thaliae</i>	Colombia (continente), Venezuela, Guyana Británica, Brasil, Argentina, Uruguay	México,	Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Trinidad, R. Dominicana
<i>Puccinosira pallidula</i>	Colombia (continente), Ecuador, Venezuela, Brasil, Bolivia, Paraguay	Guatemala, Honduras, Costa Rica, México, El Salvador, Panamá	Cuba, Pto. Rico, Jamaica, Trinidad, Tobago, Trinidad, R. Dominicana, Guadalupe
<i>Sphenospora smilacina</i>	Colombia (continente), Ecuador, Venezuela, Brasil	México, Nicaragua, Guatemala	Trinidad
<i>Uredo artocarpi</i>	Colombia (continente), Venezuela.	Sin Registro	Puerto Rico, R. Dominicana, Trinidad, Cuba
<i>U. caleae</i> (*)	Colombia (continente)	Ver nota en la citación del especimen	
<i>Uromyces clignyi</i>	Colombia (continente)	México, Guatemala	Cuba, Puerto Rico
<i>U. costaricensis</i>	Colombia (continente), Venezuela, Brasil	Costa Rica	Trinidad
<i>U. euphorbiae</i>	Colombia (continente), Venezuela, Brasil Argentina, Uruguay, Perú, Ecuador, Bolivia	EEUU, México	Cuba, Puerto Rico, Jamaica, Bahamas, St. Croix.

N.B. Tabla basada en Arthur (1918), Burticá y Pardo Cardona (1996), Dennis (1970), Hennen *et al.* (1982), Hennen y Mc Cain (1993), Arthur y Johnston (1918), Lindquist (1982), Burticá y Hennen (1980), León-Gallegos y Cummins (1981), Kern (1978), Jackson (1931)

La información contenida en la Tabla 2 muestra que no se han encontrado especies de Uredinales endémicas del archipiélago y que todas las especies halladas son de distribución neotropical y en algunos casos circumglobales. La dispersión de las especies halladas en el archipiélago y en el resto de las Antillas desde Centroamérica pudo haber ocurrido siguiendo a sus hospedantes a través de las pequeñas volcane-islas que existieron en el Mioceno, tal y como lo señalan los diferentes autores citados por Lowy (2000). Algunos

hospedantes y sus patógenos podrían haber sido introducidos recientemente como resultado de la intensa movilidad antrópica y comercial hacia el archipiélago desde mesoamérica y el continente colombiano. Estos casos serían los de *P. thaliae* sobre *Canna* sp., *P. duthiae* sobre *B. pertusa* y *U. artocarpi* sobre *A. communis*.

Se destaca el hallazgo de *U. clignyi* parasitando a *Brachiaria distachya*, relación parasítica que se cita por primera vez para la flora uredinológica mundial. Con este

Uredinal son tres las especies del grupo que en Colombia parasitan especies en Brachiaria, las otras dos continentales. *Uromyces setariae-italicae* Yoshino y *Puccinia levis* (Saccardo & Bizzozero) Magnus var. *panici-sanguinalis* (Rangel) Ramachar & Cummins.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la DIME por la financiación del viaje y de los materiales necesarios para adelantar el estudio, al herbario MEDEL por la determinación de los hospedantes, a Pablo Buriticá C. por el préstamo del material de *S. smilacina* así como por sus comentarios y sugerencias, y a Jaime Polanía de la Sede de la Universidad Nacional en San Andrés por su valiosa colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

ARTHUR, J.C. Manual of the rusts in United States and Canada. New York; 1962. 438 p.

_____. Uredinales de Costa Rica based on collections by E.W.D. *En:* Mycologia. Vol. 10 (1918); p. 111-154.

_____. and JOHNSTON, J.R. Uredinales of Cuba. *En:* Memorial Torrey Botanical Club. Vol.17 (1918); p. 97-175.

BURITICÁ C., P. La familia Phakopsoraceae en el neotrópico. Parte 3: Géneros: *Batistopsora* y *Phakopsora*. *En:* Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vol.23, No. 87 (1999); p. 271 – 305.

_____. Nuevos registros de Uredinales para la flora colombiana y países adyacentes. *En:* Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vol.19, No. 74 (1995); p. 463 – 468.

_____. and HENNEN, J.F. Pucciniosirae Uredinales, Pucciniaceae) *En:* Flora Neotropica Monograph. No. 24 (1980); 48 p.

_____. y PARDO-CARDONA, V.M *En:* Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vol.20, No. 77 (1996); p. 183-236.

CUMMINS, G.B. The rust fungi of cereals, grasses and bamboos. New York, Springer-Verlag, 1971. 570 p.

_____. Rust fungi on legumes and composites in North America. University of Arizona, 1978. 424 p.

DENNIS, R.W.G. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. New York: Royal Botanical Garden, 1970. 531 p. (Kew Bull. Add. Series; no.3).

GROOMBRIDGE, B. Global biodiversity: Status of the Earth's living resources. London: Chapman & Hall, 1992. Disponible en Internet: <http://www.mma.gov.br/Biodiversidade>

HENNEN, J.F. and MC CAIN, J. W. New species and records of Uredinales from the neotropics. *En:* Mycologia. Vol. 85, No. 6 (1993); p. 970 - 986.

- HENNEN, J.F. and MC CAIN, J. W. e FIGUEIREDO, M.B.. Índice das ferrugens do Brasil. *En: Arquivos do Instituto Biológico*. Vol. 49, Supl. 1 (1982); p. 1-201.
- JACKSON, H.S. The rusts of South América based on the Holway collections, part I. *En: Mycologia*. Vol. 18 (1926); p. 139 - 162.
- _____, part V. *En: Mycologia*. Vol. 23 (1931); p. 463 - 503.
- KERN, F.D. Fungi of Santo Domingo, part II. Uredinales. *En: Mycologia*. Vol. 20, No. 2 (1928); p. 60 - 82.
- _____, North American rusts on *Cyperus* and *Eleocharis*. *En: Mycologia*. Vol. 11 (1919); p. 134 - 143.
- _____. HERBERT, H. W. and THURSTON Junior, H.W. Annotated index of the rusts of Colombia. *En: Mycologia*. Vol. 25, No. 6 (1933); p. 448 - 503.
- LEÓN-GALLEGOS, H.M. y CUMMINS, G.B. Uredinales (royas) de México. Culiacán, Sin., México: SARH, INIA, 1981. v.1, 439 p.
- LINDQUIST, J.C. Royas de la República Argentina y zonas limítrofes. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1982. 574 p.
- LOWY, C. P.D. Flora vascular terrestre del archipiélago de San Andrés y Providencia. *En: Biota Colombiana*. Vol. 1, No.1 (2000); p. 109 - 124.
- PARDO-CARDONA, V.M. Historia, estado actual y perspectivas de la investigación de los Uredinales en Colombia. *En: Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*. Vol.54, No. 1/2 (2001); p. 1333 -1350.
- _____. Observaciones sobre *Puccinia levis* var. *panici-sanguinalis* la roya negra de *Brachiaria decumbens* Stapf. *En: ASCOLFI Informa*. Vol. 23, No. 6 (1997a); p. 11 - 12.
- _____. Uredinales sobre pasto Angleton (*Dichantium aristatum* (Poir.) Hubbard) en Colombia. *En: ASCOLFI Informa*. Vol. 25, No. 1 (1999); p. 2.
- _____. *Uromyces clignyi* Patouillard & Hariot, roya del pasto Angleton (*Dichantium aristatum* (Poir.) Hubbard): una nueva enfermedad para Colombia. *En: ASCOLFI Informa*. Vol. 23, No. 3 (1997b); p. 23 -25.
- _____. and SALAZAR, M. *Brachiaria plantaginae* (Link) Hitch. y *B. radicans* Napper (Poaceae), dos nuevos hospedantes de *Uromyces setariae-italicae* Yoshino. *En: ASCOLFI Informa*. Vol. 23, No. 5 (1997c); p. 44 - 45.
- PARMELEE, J.A. The autoecious species of *Puccinia* on Helianthae in North América. *En: Canadian Journal of Botany*. Vol. 45 (1967); p. 2267 -2327.
- SYDOW, P.H. Monographia Uredinearum, part 4: Uredineae imperfectae. New York: Verlag, 1924. 671 p.