

Carbones (Fungi: Ustilaginomycetes) de Cuba. II parte.¹

Meike Piepenbring*, Miguel Rodríguez Hernández**

* Spezielle Botanik/Mykologie, Botanisches Institut, Universität Tübingen

** Jardín Botánico Nacional de Cuba, Universidad de La Habana

RESUMEN

La presente es la segunda y última parte de un estudio sobre carbonces (Ustilaginomycetes, Basidiomycota) de Cuba. Se incluyen aquí las especies cuyos nombres genéricos van de "S" a "Z", en orden alfabético. Además se proporciona una clave de identificación de los carbonces conocidos en Cuba.

Palabras claves: Carbonces, Ustilaginomycetes, Cuba

ABSTRACT

This is the second and ultimate part of a study on Cuban smut fungi (Ustilaginomycetes, Basidiomycota). It includes species whose generic names start with "S" to "Z" in alphabetic order. In addition it presents a key for the identification of Cuban smut fungi.

Key words: Smut fungi, Ustilaginomycetes, Cuba

INTRODUCCION, MATERIALES Y METODOS

Véase la primera parte de la publicación que se encuentra antes de la presente.

RESULTADOS (continuación de la primera parte)

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES. Géneros de «S» a «Z» en orden alfabético.

Sorosporium everhartii Ellis & Galloway, 1890: 32
Tolyposporium everhartii (Ell. & Gall.) Dietel, 1897: 14. -
Tipo sobre *Andropogon virginicus*, Estados Unidos, N. J., Newfield, X. (N.A.F., 2265 b).

Soros mayormente en los ovarios de todas las flores de partes de la inflorescencia, el resto de la inflorescencia sana; angostos cilíndricos, con peridio de color crema formado por hifas del hongo; por ruptura el peridio expone la masa de esporas y una columela fina, aplanada, de tejido de la planta, 2-2,5 cm de largo. **Masa de esporas** en glomérulos, marrón oscura. **Glomérulos de esporas** (Fig. 13) permanentes (no desintegrándose), de forma irregular, globosos a angulares, 40-70 x 70-90 μm (Ellis & Galloway 1890: 32: hasta 150 μm), constituídos internamente por células hialinas, poliangulares y lisas y una capa exterior de esporas ornamentadas. **Esporas** subglobosas a subangulares, 8-10 x 10-12 μm , marrón oscuras. Pared verruculosa solamente en la superficie del glomérulo. **Germinación** de las esporas con basidios de hasta más de 100 μm de largo, curvos, de 4-7 células basidiales produciendo basidiósporas de 8-15 μm de largo.

S. everhartii crece sobre *Andropogon* spp. (*Poaceae*) en América y África. Esta especie pertenece al género *Sporisorium* (Piepenbring, en preparación).

Material estudiado. Sobre *Andropogon virginicus*: Prov. Pinar del Río, municipio Sandino, área Herradura, cerca de la Laguna de la Culebra, alt. c. 10 m, 19.X.1996, M.

Piepenbring, C. Landeta y A. Urquiola 2244. Prov. Pinar del Río, municipio Pinar del Río, al sur de Las Ovas, Reserva Natural El Punto, alt. c. 30 m, 30.X.1996, M. Piepenbring, A. Urquiola et al. 2270.

Sphacelotheca diplospora (Ellis & Everhart) Clinton var. *glabra* Clinton & Ricker, en Clinton, 1906: 27

Tipo sobre *Panicum rottboellioides*, Cuba, Herradura, 16.III.1906, A. S. Hitchcock (s. n.).

Soros aparentemente presentes en todos los ovarios de la inflorescencia. **Masa de esporas** pulverulenta, marrón. **Esporas** 8-11 μm de largo, marrón claras. Pared lisa a finamente verruculosa. (Según Clinton, 1906: 27). *S. diplospora* var. *glabra* crece sobre *Panicum rottboellioides* H.B.K. (*Poaceae*) y se conoce únicamente por el tipo cubano. No se vio el tipo ni la planta hospedera en Cuba. La validez taxonómica de esta variedad requiere de más estudios.

Sphacelotheca inconspicua Zundel, 1933: 354

Tipo sobre *Mesosetum loliiforme*, Brasil, Goiás, cerca de la ciudad de Goiás, 20-22.III.1930, A. Chase (Plants of Brazil No. 11464).

Soros destruyendo la inflorescencia, escondidos entre las glumas, 2-3 mm de largo, cubiertos por una membrana marrón delgada que se rompe exponiendo la masa de esporas y una columela bien desarrollada. **Masa de esporas** mezclada con células estériles, marrón. **Esporas** irregularmente globosas a elipsoidales, ocasionalmente angulares, 7-10 μm , marrón rojizas, lisas. (Según la diagnosis).

S. inconspicua crece sobre *Axonopus marginatus* (Trin.) Chase, *Mesosetum loliiforme* (Hochst.) Chase y *M. wrightii* Hitchc. (*Poaceae*) y se conoce en Brasil y Cuba (Zundel, 1953: 94, sobre *M. wrightii*). Su validez taxonómica no se revisó.

¹ Contribución No. 163 de "Studies in Heterobasidiomycetes" del "Botanischen Institut" de la Universidad de Tübinga.

Sphacelotheca microspora (Schröter & Henn.) Ciferri, en Ciferri y Herter, 1932: 532

Ustilago microspora Schröter & Hennings, en Hennings, 1896a: 215. - Tipo sobre *Paspalum* sp., Brasil, Santa Catarina, Itajahy, XI.1885, E. Ule 1621.

Ustilago paspali-notati Hennings, en Herb. Holw. (ver Clinton, 1902: 140). - *Sphacelotheca paspali-notati* (Henn.) Clinton, 1902: 140. - Tipo sobre *Paspalum notatum*, México, Guadalajara, 15.IX.1899 (in Herb. Holway, BPI 165251!).

Soros como dos ramas correspondiendo a los dos racimos de la inflorescencia, envueltos por tejido de la planta hospedera, ocasionalmente con restos de glumas, con algunas células estériles del hongo en la parte interior. Columela central correspondiendo al eje del racimo.

Masa de esporas mezclada con algunas células estériles, marrón oscura. **Esporas** simples, globosas a subglobosas, a menudo poliédricas, 7-9 x 8-9(-10) μm , áureo-marrón a marrón rojizas. Pared ca. 0.5 μm de grosor, finamente granular-verruculosa a casi lisa (Fig. 14). **Células estériles** subglobosas, a veces concadenadas, más largas que las esporas, hialinas, con pared delgada. **Germinación** del tipo *Ustilago*.

S. microspora crece sobre *Paspalum notatum* Flügge (*Poaceae*) en varios países de América Latina. Pertenece al género *Sporisorium* (Piepenbring, en preparación).

Material estudiado. Sobre *Paspalum notatum*: Prov. Pinar del Río, Sandino, frente al Instituto Superior Pedagógico, alt. c. 10 μm , 14.VIII.1996, M. Piepenbring, J. Gutiérrez, A. Urquiola et al. 2101.

Sphacelotheca pamparum (Speg.) Clinton, 1902: 140 *Ustilago pamparum* Spegazzini, 1884: 89. - Tipo sobre *Setaria glauca* Beauv., Argentina.

Soros en todos los ovarios de una inflorescencia, ovales a algo alargados, ca. 3-4 mm de largo, envueltos por un peridio delgado de tejido de la planta hospedera. Dentro del soro hay varias columelas de tamaños distintos. **Masa de esporas** mezclada con células estériles, pulverulenta, marrón oscura. **Esporas** globosas a subglobosas, ocasionalmente poliédricas, la mayoría 8-15 μm , marrón claras, ocasionalmente más oscuras, verruculosas. **Células estériles** con paredes de 1,5 μm de grosor. **Germinación** del tipo *Ustilago*. (Según Durán, 1987: 97).

S. pamparum crece sobre *Panicum arizonicum* Scribn. & Merr., *Pennisetum alopecuroides* Spreng. (*P. japonicum* Hort.), *P. orientale* Rich. y *Setaria* spp. (*Poaceae*) en muchos países de América incluyendo a Cuba (Clinton, 1906: 27, sobre *Setaria imberbis*; Arnold, 1986: 63, sobre *Setaria geniculata*). La validez taxonómica del nombre *S. pamparum* (Speg.) Clinton no se revisó.

Sphacelotheca panici-leucophaei (Bref.) Clinton, 1906: 28

Ustilago panici-leucophaei Brefeld, 1895: 114. - Tipo sobre *Trichachne insularis* ("*Panicum leucophaeum*"), Bra-

sil, Río de Janeiro, E. Ule.

Soros inhibiendo el desarrollo de la inflorescencia, destruyendo el eje de la planta, formando numerosas columelas. Soro envuelto por un peridio constituido por tejido de la planta y algunas células del hongo en la parte interior. **Masa de esporas** mezclada con pocas células estériles, marrón oscura. **Esporas** simples, globosas a subglobosas, ocasionalmente poliédricas, (6-)7-8 x 7-8(-9) μm , áureo-marrón a marrón rojizas. Pared con ca. 0,5 μm de grosor, finamente granular-verruculosa a casi lisa. **Células estériles** subglobosas, ocasionalmente concadenadas, más largas que las esporas, hialinas, con pared delgada. **Germinación** del tipo *Ustilago*.

S. panici-leucophaei crece sobre *Trichachne californica* (Benth.) Chase y *T. insularis* (L.) Nees (*Poaceae*) en muchos países de América. Citada en Cuba por Clinton (1906: 28), Whetzel & Kern (1926: 118) y Zundel (1953). Esta especie pertenece al género *Sporisorium* (Piepenbring, en preparación).

Material estudiado. Sobre *Trichachne insularis*: República Dominicana, Prov. Santiago, Valle del Cibao, Santiago, Hatillo, en cultivos, 17.IX.1930, E. L. Ekman (Plantae Hispaniolae Exp. III. Regnellianae, N. H. 15969, S; como *Sphacelotheca cordobensis*).

Sporisorium andropogonis (Opiz) K. Vánky, 1985: 113 *Uredo (Ustilago) andropogonis* Opiz, 1824: 43. - *Sphacelotheca andropogonis* (Opiz) Bubák, 1912: 25. - *Cintractia andropogonis* (Opiz) Kochman, 1936: 75. - Tipo sobre *Andropogon angustifolius* Sib. & Sm. (*Dichanthium ischaemum*), República Checa, Dablizerberg, cerca de Praga, F. M. Opiz.

Soro sustituyendo la inflorescencia, linear, 1-4 cm de largo y 1-3 mm de ancho, ocasionalmente en las flores, parcialmente escondido por la vaina de la última hoja, cubierto por un peridio marrón formado por hifas del hongo, con una columela central de tejido de la planta hospedera. **Masa de esporas** semiaglutinada, marrón oscura. **Esporas** jóvenes en grupos frágiles, globosas, ovoides a irregulares, 7-10 x 8-11 μm , marrón claras, finamente verruculosas. **Germinación** del tipo *Ustilago*. *S. andropogonis* crece sobre *Andropogon* spp., *Botriochloa* spp., *Cymbopogon* spp., *Heteropogon* spp., *Hyparrhenia ruprechtii* Fourn., *Ischaemum laxum* R. Br. y *Spodiopogon bryonis* Trin. (*Poaceae*) en muchos países del mundo. Citada en Cuba por Seidel (1976: 14, sobre *Botriochloa bladhii*) y Arnold (1986: 63, sobre *Andropogon intermedius* como ?*Sphacelotheca andropogonis*).

Sporisorium cruentum (Kühn) K. Vánky, 1985: 115 *Ustilago cruenta* Kühn, 1872: 178. - *Sphacelotheca cruenta* (Kühn) Potter, 1912: 98. - Tipo sobre *Sorghum bicolor* ("*S. saccharatum* (L.) Pers."), Polonia, Silesia, Attendorf, 1859, J. Kühn.

Ustilago sorghi Passerini, en Thümen, Herb. myc. oecon. 63, 1873; 1873: 114. - Tipo sobre *Sorghum bicolor* ("*Sorghum vulgare*"), Italia, Parma, verano de 1872, G. Passerini (isotipo H.U.V. 3408).

Soros típicamente en todas las flores de una inflorescencia, en ovarios y estambres, con peridio delgado cubierto por algunos restos de tejido de la planta, con columela de tejido de la planta. **Masa de esporas** mezclada con células estériles, pulverulenta, marrón. **Esporas** en grupos frágiles de ca. 40-50 x 50-90 μm , globosas, 6-8(-10) x (6-)7-9(-11) μm , marrón claras. Pared con ca. 0,7 μm de grosor, con verrugas finas. **Células estériles** del peridio más pequeñas que las esporas, hialinas. **Células estériles** entre las esporas 10-18 x 11-20 μm , hialinas. Pared 0,7-1,5 μm , lisa. **Germinación** del tipo *Ustilago* formando basidiósporas o hifas después de conjugarse.

S. cruentum crece sobre *Sorghastrum nutans* (L.) Nash., *Sorghum bicolor* (L.) Moench (*S. vulgare* Pers.), *S. halepense* (L.) Pers. y *S. sudanense* (Piper) Stapf (*Poaceae*) en muchas regiones del mundo. Se conoce en Cuba (como *Sphacelotheca cruenta*) por Bruner (1920 citado en Kreisel, 1971: 87), Zundel (1953), Seidel (1976: 78 y 99) y Arnold (1986: 63) sobre *Sorghum bicolor*. También se cita *Panicum miliaceum* como planta hospedera. Sin embargo, esta especie no es conocida como hospedera de esta especie de carbón, por lo que es necesario revisar la determinación.

Material estudiado. Sobre *Sorghum halepense*: Prov. La Habana, San Nicolás de Bari, 17.IX.1996, D. Piñón (H.U.P. 1039).

Sporisorium paspali-thunbergii (P. Henn.) K. Vánky (1986: 9, Ust. Exs. #526,)

Sorosporium paspali-thunbergii (P. Henn.) Ito, 1935: 94. - *Ustilago paspali-thunbergii* P. Hennings, 1904: 140. - Tipo sobre *Paspalum thunbergii* Kunth, Japón, Kusano, IX.1902, P. Hennings 373.

Soros destruyendo la inflorescencia, hasta 10 cm de largo, lineares, más o menos ocultos tras las vainas de las hojas; cuando jóvenes, cubiertos por una membrana que se rompe exponiendo la masa de esporas y numerosas columelas formadas de tejido de la planta. **Masa de esporas** granular, marrón oscura. **Glomérulos de esporas** globosos a elipsoidales, a menudo irregulares, semipermanentes, la mayoría 35-52 μm de largo. **Esporas** irregulares, globosas a subglobosas, angulares, generalmente 13-16 μm de largo, marrón oscuras. Pared gruesa, lisa a finamente verrucosa. (Según la diagnosis y Zundel, 1953: 69).

S. paspali-thunbergii crece sobre *Paspalum* spp. (*Poaceae*) en Australia, Sri Lanka, China, Congo, Cuba (Seidel, 1976: 78, como *Sorosporium paspali-thunbergii* sobre *Paspalum notatum*; Arnold 1986: 62), Hawái, India y Japón.

Esta especie difiere de *Sphacelotheca microspora* (sobre *Paspalum notatum*) por sus esporas más largas en glomérulos.

Sporisorium reilianum (Kühn) Langdon & Fullerton, 1978: 452

Ustilago reiliana Kühn, en Rabenhorst, Fgi. eur. 1998, 1875. - *Cintractia reiliana* (Kühn) G. P. Clinton, 1900: 346. - *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) G. P. Clinton, 1902: 141. - *Sorosporium reilianum* (Kühn) McAlpine, 1910: 181. - Tipo sobre *Sorghum bicolor* ("*S. vulgare*"), Egipto, Saokara (Saqqâra), Menfis, 16.VI.1868, W. Reil; isotipos en Rabenhorst, Fgi. eur. 1998 (H.U.V. 1679!).

Soro generalmente sustituyendo la inflorescencia, con peridio muy delgado tempranamente roto exponiendo numerosas columelas largas constituídas por tejido de la planta y la masa de esporas. **Masa de esporas** mezclada con células estériles, pulverulenta, granulada, marrón oscura. **Esporas** en grupos frágiles, poliédricas, subangulares, algunas globosas, (10-)11-14 μm , marrón rojizas. Pared con ca. 0,7 μm de grosor, cubierta densamente por verrugas finas. **Células estériles** más largas que las esporas, hialinas, lisas. **Germinación** del tipo *Ustilago*.

S. reilianum crece sobre *Hackelochloa granularis* (L.) Kuntze, *Sorghum bicolor* (L.) Moench (*S. vulgare* Pers.), *S. halepense* (L.) Pers., *S. sudanense* (Piper) Stapf y *Zea mays* L. (*Poaceae*) en muchas regiones del mundo. En Cuba esta especie de carbón fue vista sobre *Sorghum halepense* por M. O. López (comun. pers., 1996), pero parece ser escasa.

Sporisorium sorghi Ehrenberg en Link, 1825: 86

Sphacelotheca sorghi (Ehr. ex Link) Clinton, 1902: 140. - *Cintractia sorghi* (Ehr. ex Link) Hirschhorn, 1939: 198. - Tipo sobre *Sorghum bicolor* ("*S. vulgare*"), Egipto, C. G. Ehrenberg (neotipo seleccionado por Vánky, 1990: 275).

Soros sustituyendo flores, o en ovarios y estambres de algunas flores de la inflorescencia, normalmente en grupos de espiguillas. Peridios gruesos hechas de células del hongo cubiertas por restos de tejido de la planta, formando sacos de ca. 5(-10) mm de largo, tardíamente rotos exponiendo columelas de tejido de la planta y esporas. **Masa de esporas** mezclada con pocas células estériles, pulverulenta, marrón. **Esporas** en grupos frágiles, globosas a ovoides, raras veces subangulares, 5-7 x (5-)6-7(-8) μm , marrón claras. Pared de ca. 0,7 μm de grosor, finamente verruculosa. **Células estériles** entre las esporas más largas que éstas, hialinas, lisas. **Germinación** del tipo *Ustilago* con formación de basidiósporas o con conjugación por fíbulas y crecimiento de hifas.

S. sorghi crece sobre *Panicum miliaceum* L., *Sorghum bicolor* (L.) Moench (*S. vulgare* Pers.), *S. halepense* (L.) Pers. y *S. sudanense* (Piper) Stapf. en muchas regio-

nes del mundo. En Cuba su presencia está indicada (como *Sphacelotheca sorghi*) por Clinton (1906: 25), Whetzel & Kern (1926: 119), Zundel (1953), Kreisel (1971), Seidel (1976: 78 y 99) y Arnold (1986: 63) sobre *Panicum miliaceum*, *Sorghum bicolor* y *S. halepense*.

Thecaphora amaranthi (Hirschhorn) K. Vánky, 1994a: 170 (figs. 1-6 y 15)

Glomosporium amaranthi Hirschhorn, 1945: 280. - Tipo sobre *Amaranthus* sp., Argentina, Salta, Orán, Hunziker 2309.

Soros en grupos de flores; partes de la inflorescencia infectadas más densas que partes sanas (Fig. 1). **Masa de esporas** en el lugar del endospermo y del embrión, envuelta por la testa y la pared del ovario (Figs. 2-3). Ovario infectado globoso, algo aplanado, ca. 1 x 1 mm de diám., con una depresión basal correspondiendo al hilo. Soros viejos, al romperse, exponiendo una masa marrón oscura de glomérulos de esporas. **Glomérulos de esporas** (Fig. 15) conformados por numerosas esporas firmemente unidas, globosos a poliédricos, 50-100(-110) x (60-)80-120(-150) μm , marrón rojizos. **Esporas** poliédricas, en vista superficial en los glomérulos (5-)8-13(-16) x (7-)12-17(-20) μm . Pared en la superficie del glomérulo ásperamente verruculosa. **Germinación** del tipo *Ustilago* con micelio irregularmente ramificado formando basidiósporas (Vánky, 1994a y figs. 4-6).

T. amaranthi crece sobre *Amaranthus hybridus* L. (*A. chlorostachys* Willd.), *A. quitensis* H.B.K. y *A. retroflexus* L. (*Amaranthaceae*) en Argentina, Ecuador, Europa y Asia. Se observa por primera vez en Cuba en una planta hospedera nueva, *Amaranthus spinosus* L.

Material estudiado. Sobre *Amaranthus spinosus*: Prov. Ciudad de La Habana, Boyeros, Jardín Botánico Nacional, cerca de los laboratorios, alt. c. 75 m, 2.IX.1996, M. Piepenbring 2162; 9.IX.1996, M. Piepenbring 2173; 28.X.1996, M. Piepenbring 2267.

Tilletia ayresii Berkeley, en Masee, 1899: 146

Conidiosporomyces ayresii (Berk.) K. Vánky, en Vánky & Bauer, 1992: 429. - Tipo sobre *Panicum maximum*, Isla Mauricio, montañas arriba de Port Louis, P. B. Ayres (4754), en Herb. Berkeley (K).

Soros en algunas a muchas flores de la inflorescencia; ovarios formando agallas sacciformes, rompiéndose con lóbulos estrellados; ca. 3 x 3-5 mm de diám., de color gris a rojizo en la base. **Masa de esporas** mezclada con células estériles hialinas y grupos de conidios, pulverulenta, olivácea. **Esporas** globosas, (12-)14-15(-16) μm , marrón. Pared con 2,5-3,5 μm de grosor, equinulación hasta 2 μm de alto y con densidad variable. **Células estériles hialinas** globosas, (9-)11-16(-19) x (10-)12-18(-21) μm . Pared con 2 μm de grosor, con verrugas densas de 1 μm . Formas intermedias entre células hialinas y esporas presentes. **Grupos de conidios**

hasta 40 x 70 μm , conidios frágilmente unidos, muchos con forma de Y, hasta 20 μm de largo, hialinos, con pared delgada, lisa. **Germinación de conidios** rápida, con hifas, balisto- y blastoconidios. **Germinación de las esporas** después de varios días, del tipo *Tilletia* (Vánky & Bauer, 1992: 431: Fig. 9).

T. ayresii crece sobre *Hyparrhenia subplumosa* Stapf, *Panicum* spp. y *Setaria* spp. en África, América y Asia.

Material estudiado. Sobre *Panicum maximum*: Prov. Matanzas, km 126 de la Autopista Nacional, cerca de Jagüey Grande, alt. c. 20 m, 18.VIII.1996, M. Piepenbring, J. Gutiérrez et al. 2142. Prov. Sancti Spiritus, Topes de Collantes, centro, alt. c. 700 m, 20.VIII.1996, M. Piepenbring, J. Gutiérrez et al. 2147. Prov. Ciudad de La Habana, Jardín Botánico Nacional, cerca del comedor, alt. c. 75 m, 2.IX.1996, M. Piepenbring 2164. Prov. La Habana, 1 km N Managua, alt. c. 100 m, 8.IX.1996, M. Piepenbring, M. Camino, J. Gutiérrez y M. Rodríguez 2168. Prov. Matanzas, Jovellanos, Estación Provincial de Investigación de la Caña de Azúcar, alt. c. 35 m, 13.IX.1996, M. Piepenbring y A.Chinea 2177. Prov. Pinar del Río, municipio Sandino, área Herradura, 0,5 km N de la Laguna de la Culebra, alt. c. 12 m, 19.X.1996, M. Piepenbring, C. Landeta y A. Urquiola 2259. Prov. La Habana, cerca de la carretera "ocho vías" hacia Pinar, Instituto Pedro Kourí, alt. c. 50 m, 24.X.1996, M. Piepenbring 2263. Prov. Ciudad de La Habana, Boyeros, Jardín Botánico Nacional, alt. c. 75 m, 28.X.1996, K. Horovitz (MP 2268).

Tilletia horrida Takahashi, 1896: 20

Neovossia horrida (Takahashi) Padwick & Kahn, 1944: 2. - Tipo sobre *Oryza sativa*, Japón, Tokio.

Soros en algunos a todos los ovarios de la inflorescencia, ocultos tras las glumas. **Esporas** globosas, 23-32 μm . Pared cubierta de verrugas densas (Fig. 16), con capa externa hialina.

T. horrida crece sobre *Oryza sativa* L. (*Poaceae*) en China, Estados Unidos, India, Japón, Java y Portugal. Está registrada en Cuba por Kreisel (1971: 74, como *Neovossia horrida*), Seidel (1976: 76) y Arnold (1986: 43). M. O. López (comun. pers. 1996) observó esta especie en Cuba, señalando que es escasa.

Trichocintractia utriculicola (Henn.) M. Piepenbring, 1995: 1095

Cintractia leucoderma (Berk.) Henn. f. *utriculicola* Hennings, 1895: 336. - *Cintractia utriculicola* (Henn.) Clinton, 1902: 143 - Tipo sobre *Rhynchospora gigantea*, Brasil, Estado S. Catarina, Blumenau, A. Möller.

Cintractia axicola (Berk.) Cornu f. *spicularum* Juel, 1897: 7. - *Cintractia spicularum* (Juel) Raciborski, 1909: 353. - Tipo sobre *Rhynchospora* sp. (Trib. *Psilocarya*), Brasil, Porto Alegre, 7.XI.1892, Lindman.

Soros a veces en muchas pero no en todas las espiguillas

de la inflorescencia, en el lugar de las flores; ovoides, 2-2,5 x 3-5 mm. Peridio gris blanquecino, grueso, primero cerrado, más tarde apicalmente abierto, con varios lóbulos. Esporas desarrollándose entre largas células estériles. **Masa de esporas** marrón oscura, pulverulenta. **Esporas** globosas, (9-)10-13 x (10-)11-15(-17) μm , marrón claras a oscuras. Pared de grosor irregular, 1-2,5 μm , cubierta por verrugas finas (Fig. 17). **Células estériles** en grupos formando fascículos, sin septos, 5 μm de ancho y hasta 600 μm de largo, hialinas. Pared hasta 2 μm de grueso, más delgada en los extremos de la célula. **Germinación** del tipo *Ustilago*, con un basidio desprendiéndose fácilmente de la espora.

T. utriculicola crece sobre *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britt. (*R. aurea* Vahl), *R. cyperoides* Mart. y *R. gigantea* Link (*Cyperaceae*) en muchos países tropicales del mundo. En Cuba se halló sobre *R. triflora* Vahl, una especie hospedera nueva para este carbón.

Material estudiado. Sobre *Rhynchospora cf. corymbosa* (con estilopodio muy ancho): Prov. Pinar del Río, ciudad Pinar del Río, cerca del Instituto Superior Pedagógico, alt. c. 50 m, 20.X.1996, M. Piepenbring 2261.

Sobre *Rhynchospora gigantea*: Prov. Pinar del Río, municipio Sandino, área Herradura, en el tapiz flotante ("tembladera") de la Laguna de la Culebra, alt. c. 10 m, 19.X.1996, M. Piepenbring, C. Landeta y A. Urquiola 2247.

Sobre *Rhynchospora triflora*: Prov. Pinar del Río, autopista km 138.5, cerca de Pinar del Río, alt. c. 50 m, 15.VIII.1996, M. Piepenbring, J. Gutiérrez et al. 2127.

Urocystis magica Pass., en Thümen, 1876: 204

Tubercinia magica (Pass.) Liro, 1922: 49. - Tipo sobre *Allium magicum* (= *A. nigrum*), Italia, Parma, V.1875, C. Passerini; isotipos en Thümen, Mycoth. univ. 223; en Rbh. Fgi. eur. 2100.

Urocystis cepulae Frost, en Farlow 1877: 175. - *Tubercinia cepulae* (Frost) Liro, 1922: 47. - Tipo sobre *Allium cepa*, Estados Unidos, Connecticut, Westport, Green's Farm, 1876, S. B. Sherwood.

Soros en hojas y bulbos como pústulas, a menudo concrecentes, al inicio cubiertos por la epidermis, que se rompe exponiendo la masa de esporas. **Masa de glomérulos de esporas** pulverulenta, marrón oscura. **Glomérulos de esporas** globosos, compuestos de 1-2 esporas centrales y una capa externa incompleta de células estériles. **Esporas** globosas, ovoides a algo irregulares, 10,5-13,5 x 13-16(-19) μm , marrón rojizas. Pared lisa. **Células estériles** globosas, ovoides a irregulares, 5-10 μm , marrón amarillentas. **Germinación** del tipo *Tilletia* con basidiósporas sésiles. (Según Vánky, 1994: 296).

U. magica crece sobre *Allium* spp. (*Liliaceae*) en muchos países del mundo. En América Latina ha sido registrado en Puerto Rico y Cuba (Arnold, 1986: 69, sobre

Allium sativum L.). Esta especie fue vista una vez en Cuba por M. O. López (comun. pers., 1996).

Ustilago cynodontis (Henn.) Hennings, 1893: 114

Ustilago segetum ("Bulliard") Ditmar var. *cynodontis* Hennings, 1892: 369. - Tipo sobre *Cynodon dactylon*, Eritrea, monte Amba cerca de Gheleb, 2200 m, 13.IV.1891, G. Schweinfurth.

Soros normalmente destruyendo todas las espiguillas y el tejido cortical del eje de la inflorescencia; al principio cubiertos por restos de tejido de la planta. **Masa de esporas** pulverulenta, marrón. **Esporas** globosas a ovoides, 6-8 x (6-)7-8(-9) μm , marrón oliváceas. Pared con ca. 0,5 μm de grosor, lisa. **Germinación** del tipo *Ustilago*. *U. cynodontis* crece sobre *Cynodon dactylon* (L.) Pers. y otras especies de *Cynodon* en muchos países del mundo, sobre todo en el sur de Europa y el norte de África. En Cuba está comunicado por Zundel (1953) sobre *Cynodon dactylon*.

Ustilago dieteliana Hennings, 1898: 268

Tipo sobre *Tripsacum dactyloides*, México, cerca de la ciudad de México, X.1896, Holway (in Sydow, Ust. 152, BPI!).

Un soro inhibiendo el desarrollo de la inflorescencia, en el eje principal de la planta, generalmente ca. 10 cm a 40 cm de largo, envuelto por hojas y vainas foliares, con numerosas columelas de tejido de la planta en la masa de esporas. **Masa de esporas** primero aglutinada, después pulverulenta, olivácea oscura. **Esporas** ovoides o globosas, 10-12 x 11-13(-14) μm , marrón amarillentas. Pared cubierta densamente por verrugas (Fig. 18). **Germinación** del tipo *Ustilago*.

U. dieteliana crece sobre *Andropogon semiberbis* (Nees) Kunth, *Tripsacum dactyloides* (L.) L. y *T. latifolium* Hitchc. (*Poaceae*) en México y Cuba (Seidel, 1976: 104; Arnold, 1986: 71, sobre *T. latifolium*).

Ustilago maydis (DC.) Corda, 1842: 3

Uredo maydis De Candolle, 1815: 77. - *Erysibe maydis* (DC.) Wallroth, 1833: 215. - Tipo sobre *Zea mays*, Francia.

Uredo [Subgen.] *Ustilago zaeae* Schweinitz, 1822: 71. - Tipo sobre *Zea [mays]* (cult.), Estados Unidos, Carolina. *Caeoma zaeae* Link, en Linné, 1825: 2 (nomen illeg., porque incluye *Uredo maydis*). - *Ustilago zaeae* (Link) Unger, 1836: 211 (comb. illeg.).

Soros simples a numerosos en la planta, en órganos vegetativos y generativos, sobre todo en los granos, agallas formadas por tejido hipertrófico blanco de la planta (comestibles!), ocasionalmente de más de 10 cm de largo, rompiéndose. **Masa de esporas** pulverulenta, marrón oscura. **Esporas** globosas a ovoides, (9-)10-12(-13) μm , marrón rojizas. Pared con ca. 1 μm de grosor, con verrugas hasta ca. 0,5 μm de alto. **Germinación**

del tipo *Ustilago*.

U. maydis crece sobre *Zea luxurians* (Durieu et Asch.) McK. Bird [*Euchlaena mexicana* Schrad., *Reana luxurians* Durieu, *E. luxurians* (Durieu) Durieu & Aschers., *Zea mexicana* (Schrad.) Reeves & Mangelsd.] y *Zea mays* L. (*Poaceae*) con una amplia distribución en el mundo. En Cuba está registrado por Clinton (1906), Cook (1906), Zundel (1953) y Seidel (1976: 103, como *U. zeae*).

Material estudiado. Sobre *Zea mays*: Prov. Ciudad de La Habana, Municipio Boyeros, Calabazar, Jardín Botánico Nacional, Área de Autoconsumo, alt. c. 75 m, 25.V.1993, W. Alonso (HAJB 7110).

Ustilago rickerii Clinton, 1906: 11

Tipo sobre *Panicum pilosum* ("*Paspalum paspaloides*"), Cuba, Batabanó, III.190, A. S. Hitchcock.

Soros aparentemente en todos los ovarios de una inflorescencia, ovoides a subglobosos, ca. 3-6 mm de largo, cubiertos por una membrana lisa de tejido de la planta que se rompe exponiendo la masa de esporas. **Masa de esporas** pulverulenta, olivácea oscura. **Esporas** subglobosas a globosas, 5,5-9 μm de largo, marrón rojizas. Pared finamente granulada-equinulada. (Según Clinton 1906: 11).

U. rickerii se conoce únicamente por el tipo sobre *Panicum pilosum* Sw. (*Panicum distichum* Lam., *Paspalum paspaloides* Scribn.) (*Poaceae*). Su validez taxonómica no es segura.

Ustilago schroeteriana Hennings, 1896: 215

Tipo sobre *Paspalum* sp., Brasil, Santa Catarina, cerca de Itajahy, IX.1887, E. Ule (1615).

Ustilago eriochloae Ling, 1951: 103. - Tipo sobre *Paspalum* sp., det. M. Piepenbring ("*Eriochloa punctata* (L.) Desv."), Costa Rica, Prov. Cartago, Turrialba, 29.IX.1947, F. L. Wellman 1903 (BPI 160383!).

Soros destruyendo todas las espiguillas de la inflorescencia, ocasionalmente incluyendo tejido del eje de la inflorescencia; cuando jóvenes, cubiertos por restos de tejido de la planta. **Masa de esporas** pulverulenta, marrón oscura. **Esporas** globosas a ovoides, (11-)15-17(-20) μm , marrón rojizas. Pared de 1-1,5 μm de grosor, con poro de germinación, cubierta densamente por verrugas de ca. 0,8 μm de altitud. **Germinación** del tipo *Ustilago*.

U. schroeteriana crece sobre *Paspalum* spp. (*Poaceae*) en varios países de América Latina.

Material estudiado. Sobre *Paspalum virgatum*: Prov. Pinar del Río, municipio La Palma, Reserva de Cajálbana, 2 km NE de la Administración de Flora y Fauna, alt. c. 140 m, 15.VIII.1996, M. Piepenbring, J. Gutiérrez, A. Urquiola et al. 2131.

Ustilago scitaminea H. Sydow, 1924: 281

Lectotipo sobre *Saccharum officinarum*, India, Bhagalpur, Bengala, 26.VIII.1907, E. J. Butler (H.U.V. 4454; isotipos en Sydow, Ust. 384).

Soros en forma de látigo, en el lugar del pedúnculo y la inflorescencia, cubiertos por las vainas foliares en la base; a menudo de más de 1 m de largo con un diámetro disminuyendo desde ca. 1 cm en la base hasta pocos milímetros en la parte distal; cuando jóvenes cubiertos por una membrana blanca correspondiendo a tejido periférico del eje de la planta; esta membrana liberando las esporas al desprenderse. **Masa de esporas** mezclada con células estériles, pulverulenta, marrón oscura. **Esporas** globosas a ovoides, (5-)6-7(-8) μm , marrón rojizas. Pared ca. 0,8 μm de grosor, cubierta por verrugas bajas. **Células estériles** entre las esporas, concadenadas, cada célula ca. 10 μm (hasta 20 μm) de largo, hialina. Pared 1-1,5 μm de grosor, lisa. **Germinación** del tipo *Ustilago*. *U. scitaminea* crece sobre *Saccharum* spp. e *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. (*Poaceae*) en todos los países donde se cultiva la caña de azúcar. Esta especie de carbón es el patógeno más importante de la caña de azúcar en Cuba y se estudia en el Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA). Citada en Cuba por Arnold (1986: 71) y muchas publicaciones de los investigadores del INICA.

Material estudiado. Sobre *Saccharum* sp. (híbrido comercial): Prov. Pinar del Río, Santa Cruz de los Pinos, alt. c. 60 m, 15.VIII.1996, M. Piepenbring, J. Gutiérrez et al. 2132. Prov. Matanzas, Jovellanos, Estación Provincial de Investigación de la Caña de Azúcar, alt. c. 35 m, 13.IX.1996, sobre híbrido comercial: M. Piepenbring y A. China 2187 y 2188; sobre *Saccharum spontaneum*: M. Piepenbring y A. China 2178-2184; sobre *Saccharum officinarum* L. "green german": M. Piepenbring y A. China 2185; sobre *Saccharum robustum*: M. Piepenbring y A. China 2186.

Ustilago trichophora (Link) Körnicke, 1877: 36 (figs. 7-12)

Caeoma trichophorum Link, 1825: 3. - *Uredo (Ustilago) trichophora* (Link) Kunze, en Holl, 1830: 369. - Tipo sobre *Echinochloa colona* ("*Panicum colonum* L."), Egipto, C. G. Ehrenberg.

Soros como agallas de los filamentos de las anteras, de los ovarios y de las lodículas de algunas a muchas espiguillas de la inflorescencia (Figs. 7-8); fusiformes, ca. 1,5 x 2,5(-4) mm; peridio verde de tejido de la planta cubierto de tricomas, con células estériles del hongo en la parte interna. Peridio exponiendo, por ruptura, la masa de esporas y varias columelas pequeñas de tejido de la planta. **Masa de esporas** con células estériles, marrón oscura, pulverulenta. **Esporas** globosas a ovoides, 7-8(-9) x (7-)8-10(-11) μm , marrón rojizas. Pared ca. 0,5 μm de grosor, cubierta por pocas verrugas finas. **Germinación** del tipo *Ustilago* (Figs. 9-12).

U. trichophora crece sobre *Echinochloa colona* (L.) Link. en muchos países del mundo. En Cuba se cita "*Ustilago* sp." sobre *Echinochloa colona* (Seidel, 1976: 46; Arnold, 1986: 71), que probablemente corresponde a esta especie.

Material estudiado. Sobre *Echinochloa colona*: Prov. Cienfuegos, Pepito Tey, cerca de la entrada posterior al Atkinson Botanical Garden, alt. c. 70 m, 21.VIII.1996, M. Piepenbring 2150.

Clave para las especies de carbonos (Ustilaginomycetes) conocidas en Cuba

Esta clave se presenta en orden alfabético de familias de plantas hospederas. Especies de carbonos de países adyacentes que muy probablemente habitan también en Cuba se incluyen entre paréntesis. Hongos imperfectos (Deuteromycetes) que se confunden fácilmente con carbonos se añaden entre paréntesis siguiendo una "D". Las especies indicadas con asterisco (*) sólo se citan de acuerdo con la literatura - no se observaron en el curso de esta investigación, por lo que su posición en la clave es dudosa. Aquí se agregan los autores de las especies que no se mencionaron antes en esta publicación.

En Alismataceae:

Soros como agallas de forma y tamaño variable, en órganos vegetativos y reproductivos, glomérulos de esporas con células fértiles y estériles, 150-190 µm

- en *Sagittaria lancifolia* ssp. *lancifolia* Doassansiopsis deformans

En Amaranthaceae:

Soros como agallas en órganos vegetativos y reproductivos, glomérulos de esporas 30-42 µm

- en *Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. (Thecaphora haumani Speg.)

Soros escondidos en los ovarios, glomérulos de esporas generalmente 80-120 µm

- en *Amaranthus* spp. Thecaphora amaranthi

En Asteraceae:

1 Soros como agallas en los tallos y en las bases de las hojas, con glomérulos de esporas

- en *Bidens pilosa* (Thecaphora pustulata Clinton)

1' Soros en las hojas, esporas simples en el tejido del hospedero 2

2 Soros como pústulas pequeñas, esporas 13-16 µm

- en *Galinsoga* spp. (Entyloma galinsogae H. & P. Sydow)

2' Soros como manchas en las hojas

- en *Bidens pilosa*
- esporas 13-15 µm, capa gelatinosa hasta 3 mm grueso (Entyloma bidentis Henn.)
- esporas 15-19 µm, capa gelatinosa (2-)4(-6) mm Entyloma guaraniticum

- en *Dahlia* spp., esporas 13-16 µm, pared a veces > 4 µm de grueso Entyloma dahliae

En Cyperaceae:

1 Masa de esporas amarilla 2

1' Masa de esporas marrón o negra 3

2 Esporas >10 µm, lisas, en grupos dentro del tejido del hospedero

- en *Scleria melaleuca* Reichb. (Microbotryales: Aurantiosporium subnitens (Schröter & Henn.) M. Piepenbr. et al.)

2' Esporas 4-8 µm, verruculosas, esféricas

- en diferentes géneros de Cyperaceae (D: especies de Ustilaginoidea Brefeld)

3 Masa de esporas con haces de hifas estériles multicelulares, soros con peridios delgados, esporas irregularmente ovoides a cilíndricas, 6-8 µm

- en *Carex polystachya* Swartz (Farysia chardoniana Zundel)

3' Masa de esporas sin haces de hifas estériles multicelulares 4

4 Soros sin peridios, esporas alrededor de un rudimento de tejido de la planta hospedera sustituyendo la flor, espiguilla infectada reducida, planta infectada enana 5

4' Soros con peridios 7

5 Soros creciendo sólo en parte de la inflorescencia, espiguillas infectadas agrupadas

- en *Rhynchospora fascicularis*, esporas 14-16 µm Cintractia cf. taubertiana

- en *Rhynchospora marisculus* Lindley et Nees (Cintractia standleyana Zundel)

5' Soros en todas las espiguillas de la inflorescencia 6

- 6 Esporas finamente verruculosas, 14-18 μm
 • en *Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth (Cintractia amazonica Sydow)
- 6' Esporas foveoladas
 • en *Rhynchospora fascicularis*
 - y en *R. oligantha*, esporas 10-12 μm *Cintractia samanensis*
 - esporas 13-15 μm *Cintractia cf. taubertiana*
 • en *Rhynchospora globosa*, esporas 12-13 μm *Cintractia montagnei*
 • en *Rhynchospora microcephala*, esporas 16-19 μm *Cintractia sp.*
 • en *Rhynchospora tenuis*, esporas 13-16 μm *Cintractia taubertiana*
- 7 Soros sólo en parte de las flores de la inflorescencia, con peridios sacciformes y células estériles largas en la base, esporas 11-15 μm
 • *Rhynchospora* spp. *Trichocintractia utriculicola*
- 7' Soros en ovarios, pedúnculos o el eje de la planta, sin células estériles largas en la base 8
- 8 Teliósporas creciendo directamente sobre la epidermis del ovario
 • en *Carex bonplandii* Kunth, esporas 15-17 μm (*Anthracoidea pannucea* (Liro) K. Vánky)
- 8' Teliósporas creciendo en bolsas de un estroma formado por hifas del hongo 9
- 9 Soros > 3 cm de largo, en el eje de la planta o en pedúnculos, esporas 15-17 μm
 • en *Rhynchospora holoschoenoides* *Cintractia leucoderma*
- 9' Soros generalmente < 3 cm de largo, en la inflorescencia, en flores o en pedúnculos 10
- 10 Soros en todos los pedúnculos de la planta infectada, cubiertos por peridios gruesos de color blanco llamativo, esporas 12-14 μm
 • en *Rhynchospora corymbosa*, *R. gigantea* y *R. triflora* *Cintractia scleriae*
- 10' Soros sobre todo en la base de algunos pedúnculos o en las espiguillas, peridios más delgados que en la especie anterior 11
- 11 Soros solamente en ovarios de algunas flores de la inflorescencia, esporas 10-12 μm
 • en *Fimbristylis spadiacea* (L.) Vahl (*Cintractia fimbristylicola* Pavgi & Mundkur)
- 11' Soros en la base de algunos pedúnculos de la inflorescencia, raras veces en flores
 • en *Cyperus* spp., esporas 11-12 μm *Cintractia limitata*
 • en *Fimbristylis* spp., esporas 14-17 μm *Cintractia axicola*
- En Liliaceae:**
 Soros como agallas en las hojas, esporas en glomérulos con células estériles
 • en *Allium sativum* *Urocystis magica*
- En Limnocharitaceae:**
 Soros como agallas en las hojas, glomérulos de esporas con células estériles y fértiles
 • en *Limnocharis flava* *Doassansiopsis limnocharidis*
- En Nymphaeaceae:**
 Soros como manchas en las hojas, esporas simples, 12-14 μm
 • en *Nymphaea ampla* *Rhamphospora nymphaeae*
- En Poaceae:**
- 1 Soros como líneas en las hojas 2
 1' Soros no como líneas en las hojas 3
- 2 Líneas largas, negras
 • en *Andropogon* spp., esporas 9-23 μm , con capa hialina (*Tolyposporella brunkii* (Ellis & Gall.) Clinton*)
 • en *Sporobolus indicus* (L.) R. Br., esporas 10-15 μm , piriformes (*Tolyposporella sporoboli* Jackson*)
- 2' Líneas cortas, plúmbeas
 • en *Oryza* spp., esporas 8-11 μm *Entyloma oryzae*
- 3 Soros en los tallos
 • en *Stipa setigera*, esporas 4-6 μm , lisas (*Ustilago hypodytes*)
- 3' Soros no en los tallos 4
- 4 Soros no como agallas, sin columela de tejido de la planta, sin peridio del hongo 5
 4' Soros como agallas o con columela de tejido de la planta o con peridio del hongo 7
- 5 Soros en la superficie de tejido viejo de espiguillas o de inflorescencias
 • en muchos géneros de Poaceae y Cyperaceae, conidios amarillentos o verduscos, verruculosos, 4-8 μm
 (*D: Ustilagoidea* spp.)

- en muchos géneros de Poaceae, estroma negro con superficie cerebroide en espiguillas viejas
(D: *Cerebella andropogonis* Cesati)
- en *Sporobolus indicus*, conidios ca. 50 μm de largo, en la inflorescencia (D: no identificado)
- 5' Soros rompiendo tejidos vitales de la planta 6
- 6 Esporas > 10 μm de largo
- en *Paspalum* spp., esporas 15-17 μm *Ustilago schroeteriana*
- 6' Esporas < 10 μm de largo
- en *Cynodon dactylon*, esporas 6-9 μm *Ustilago cynodontis*
- 7 Soros creciendo en ovarios hipértrofos, esporas > 13 μm de largo o en glomérulos 8
- 7' Soros y esporas sin la combinación anterior de características 10
- 8 Teliósporas en glomérulos junto con células estériles
- en *Leersia hexandra* *Moesziomyces bullatus*
- 8' Teliósporas no en glomérulos 9
- 9 Glomérulos de conidios entre las esporas presentes, esporas 14-15 μm
- en *Panicum maximum* *Tilletia ayresii*
- 9' Glomérulos de conidios entre las esporas ausentes
- en *Oryza sativa*, esporas 23-32 μm *Tilletia horrida*
- 10 Plantas infectadas estériles, desarrollo de espiguillas a menudo completamente inhibido por el crecimiento de los soros 11
- 10' Plantas infectadas desarrollando espiguillas, algunas o todas con soros 14
- 11 Soros numerosos en la inflorescencia
- en *Andropogon* spp., esporas 17-19 μm (*Sporisorium culmiperdum* (Schröter) K. Vánky)
- 11' Uno solo o dos soros sustituyendo la inflorescencia 12
- 12 Dos soros sustituyendo la inflorescencia, cada soro con una columela del hospedero
- en *Paspalum notatum*, esporas 8-10 μm *Sphacelotheca microspora*
- 12' Un solo soro sustituyendo la inflorescencia 13
- 13 Soro con una sola columela
- en *Andropogon* spp. y *Botriochloa* spp., esporas 8-11 μm *Sporisorium andropogonis*
- en *Mesosetum wrightii*, esporas 7-10 μm *Sphacelotheca inconspicua*
- en *Saccharum* spp., esporas 6-7 μm *Ustilago scitaminea*
- 13' Soro con numerosas columelas
- en *Cenchrus* spp., esporas 7-12 μm (*Sporisorium cenchri* (Lagerh.) K. Vánky)
- en *Paspalum notatum*, esporas 13-16 μm en glomérulos *Sporisorium paspali-thunbergii**
- en *Sorghum* spp. y *Zea mays*, esporas 11-14 μm *Sporisorium reilianum*
- en *Trichachne insularis*
- esporas 9-11 (-15) μm , equinuladas (*Sphacelotheca cordobensis* (Speg.) Jackson)
- esporas (6-)7-8(-9) μm , finamente granuladas *Sphacelotheca panici-leucophaei*
- en *Tripsacum latifolium*, esporas 15-18 μm *Ustilago dieteliana*
- 14 Plantas infectadas generalmente con algunas espiguillas bien desarrolladas 15
- 14' Plantas infectadas con todas las espiguillas de una inflorescencia mostrando soros (o espiguillas sin soros difíciles de distinguir de espiguillas con soros) 18
- 15 Soros con columelas, en escobas de bruja (con entrenudos cortos)
- en *Andropogon bicornis*, esporas 12-16 μm (*Sporisorium holwayi* (Clinton & Zundel) K. Vánky)
- 15' Soros sin columelas evidentes o no como escobas de bruja 16
- 16 Masa de esporas envuelta por un peridio del hongo, a menudo con poco tejido muerto de la planta en la superficie
- en *Andropogon virginicus*, glomérulos de esporas 70-90 μm *Sorosporium everhartii*
- en *Sorghum bicolor*, peridios gruesos, esporas 6-7 μm *Sporisorium sorghi*
- (a menudo todas las espiguillas con soros) en *Sorghum bicolor* y *S. halepense*, con peridios delgados, esporas 7-8 μm *Sporisorium cruentum*
- 16' Masa de esporas envuelta por tejido hipertrófico de la planta 17
- 17 Soros mayormente en órganos vegetativos de la planta
- en *Echinochloa colona*, esporas 8-9 μm *Ustilago trichophora*
- en *Zea* spp., esporas 10-12 μm *Ustilago maydis*
- 17' Soros mayormente en las espiguillas

- en *Echinochloa colona*, esporas 8-9 μm
 - en *Ixophorus unisetus* (Presl) Schldl., esporas 10-11 μm
 - en *Zea* spp., esporas 10-12 μm
 - 18 Masa de esporas envuelta por tejido más o menos hipertrófico de la planta, a menudo con células estériles del hongo en el interior
 - en *Aristida ternipes* Cav., glomérulos 11-14 μm
 - en *Panicum pilosum*, esporas 10-11 μm
 - en *Panicum rottboellioides*, esporas 8-11 μm
 - 18' Masa de esporas envuelta por peridio del hongo con poco tejido muerto de la planta en la superficie
 - en *Setaria geniculata*, esporas 8-15 μm
 - en *Sorghum* spp., peridios delgados, esporas 7-8 μm
 - en *Urochloa fasciculata*, esporas 10-14 μm
- En Polygonaceae:**
- 1 Soros en diferentes órganos de la planta como agallas, teliosporas simples, en grupos en una matriz gelatinosa en lóculos dentro del tejido de la planta
 - en *Polygonum* spp.
 - 1' Soros solamente en flores, con peridio y columela del hongo, sin matriz gelatinosa, esporas 11-14 μm , verruculosas
 - en *Polygonum* spp.
- En Solanaceae:**
- 1 Soros como agallas del rizoma, glomérulos de esporas presentes
 - en *Solanum* spp.
 - 1' Soros como manchas en las hojas, teliosporas no en glomérulos, 12-14 μm
 - en *Physalis* spp.
- En Vitaceae:**
- Escobas de bruja con soros en tubos terminales, teliosporas en pares
- en *Cissus* spp.

Ustilago trichophora
(Ustilago ixophori Durán)
Ustilago maydis
(Sorosporium confusum Jackson)*
*Ustilago rickerii**
*Sphacelotheca diplospora var. glabra**
*Sphacelotheca pamparum**
Sporisorium cruentum
(Sporisorium ovarium (Griffiths) K. Vánky)

(Melanopsichium pennsylvanicum Hirschh.)
(Sphacelotheca cf. hydro Piperis (Schum.) de Bary)

(Thecaphora solani Barrus)*
(Entyloma australe Speg.)

Mycosyrinx cissi

AGRADECIMIENTOS

M. Camino, J. Gutiérrez y muchos otros colegas de los Laboratorios y del Herbario del Jardín Botánico Nacional de Cuba colaboraron durante el trabajo de campo y en el herbario. A todos ellos se les agradece su ayuda, el buen ambiente de trabajo ofrecido y su amistad. Se agradece también su buena colaboración a M. O. López (Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, La Habana), a D. Piñón y sus colegas (Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar, La Habana), y a A. China (Estación Provincial de Investigación de la Caña de Azúcar, Jovellanos). C. O. Morales (Múnich / San José, Costa Rica) colaboró en la preparación del manuscrito corrigiendo el español y sugiriendo algunas modificaciones en la presentación del artículo. V. Uhle-Schneider ayudó montando los dibujos.

El viaje a Cuba se realizó con la ayuda financiera de la Comunidad Alemana de Investigación (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG, III 06-477/1161/96).

BIBLIOGRAFIA

Arnold GRW. 1986. Lista de hongos fitopatógenos de Cuba (revisada y ampliada). Editorial Científico-Técnica, La Habana; pp. 1-206.

Brefeld O. 1895. Untersuchungen aus dem

Gesamtgebiete der Mykologie. XII. Hemibasidii. Brandpilze III. Commissions Verlag H. Schöningh, Münster. IV; pp. 99-236 + Pls. VI-XII.

Bubák F. 1912. Houby Ceské. Díl II. Sneti (Hemibasidii). Arch. Prír. Vyzk. Cech. 15: 1-84.

Ciferri R y Herter WG. 1932. Ustilaginales Uruguayenses; Itinera Herteriana IV. Bot. Arch. 34: 527-540.

Clinton GP. 1900. The smuts of Illinois' agricultural plants. Univ. Illinois, Agric. Exp. Sta. Bull. 57: 289-360.

Clinton GP. 1902. North American Ustilagineae. J. Mycol. 8: 128-156.

Clinton GP. 1906. Order Ustilaginales. In North American Flora, Vol. 7 (1): 1-82.

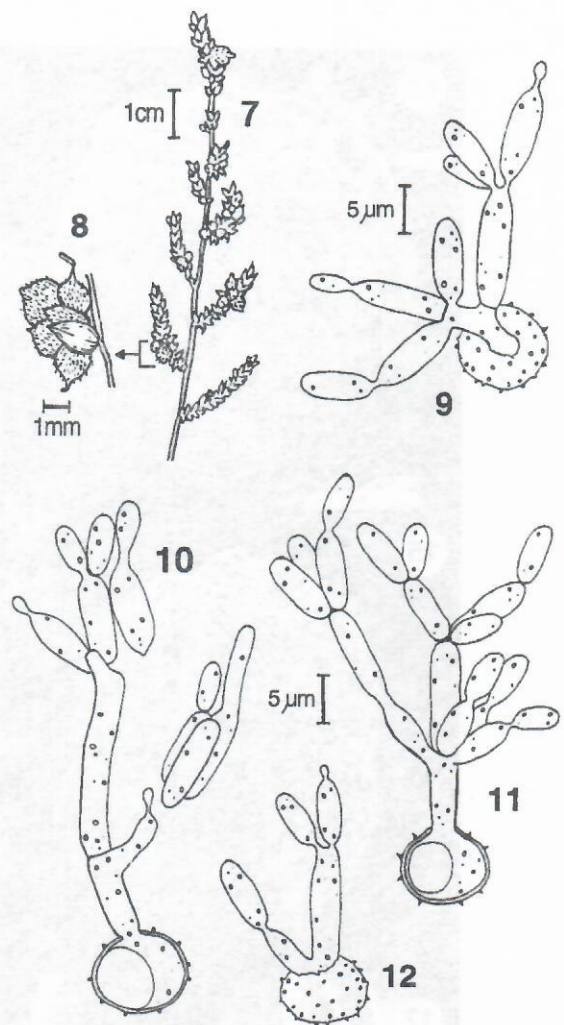
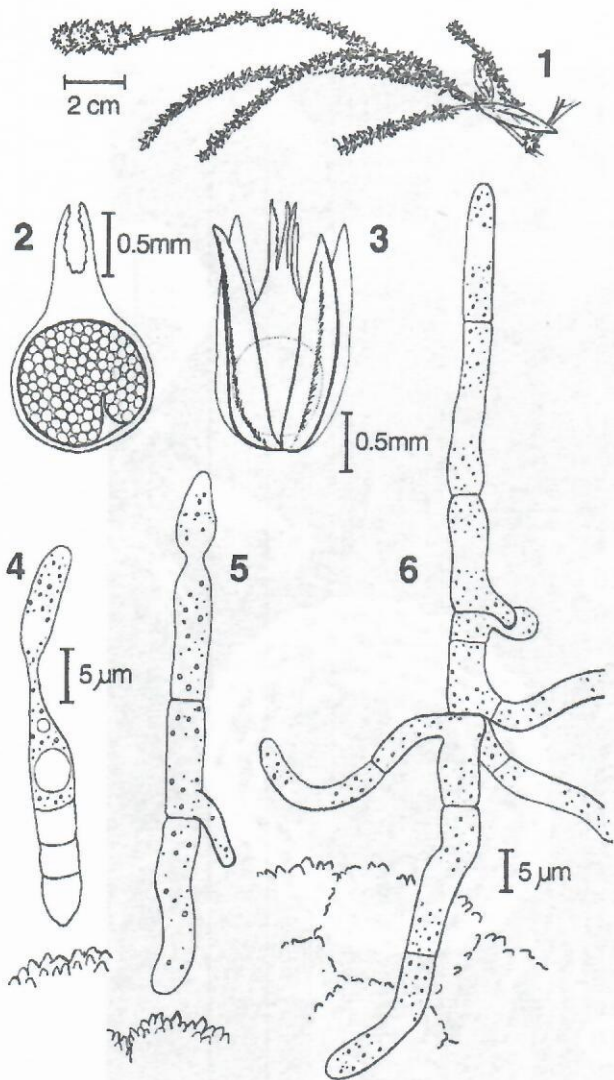
Corda ACJ. 1842. Icones fungorum hucusque cognitorum, Vol. 5. Pragae.

De Candolle AP. 1815. Flore française. Ed. 3, Vol. 6. Desray, Paris; pp. 1-660.

Dietel P. 1897. Hemibasidii (Ustilagineae und

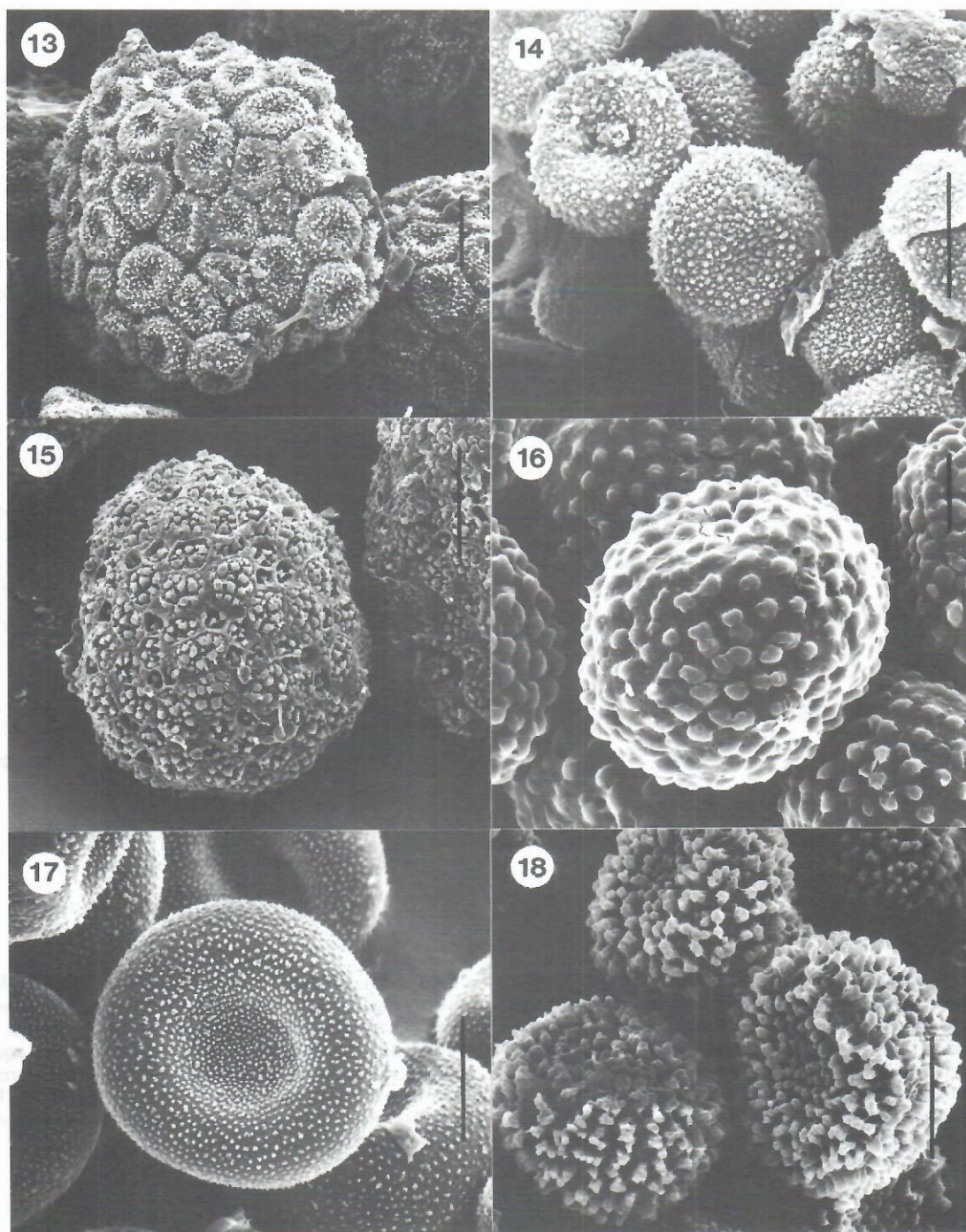
- Tilletiineae). En Engler y Prantl (ed.): Die Natürlichen Pflanzenfamilien. I (1); pp. 2-24.
- Durán R. 1987. Ustilaginales of Mexico. Taxonomy, symptomatology, spore germination, and basidial cytology. Washington State University, Pullman, USA.
- Ellis JB y Galloway BT. 1890. New species of fungi. J. Mycol. **6**: 31-33.
- Farlow WG. 1877. The onion smut. Annual Rep. Secretary Mass. State Board Agric. **24**: 164-176.
- Hennings P. 1892. Fungi africani. Bot. Jahrb. Syst. **14**: 337-373.
- Hennings P. 1893. Fungi aethiopic-arabici I. G. Schweinfurth legit. Bull. Herb. Boissier **1**: 97-122.
- Hennings P. 1895. Fungi blumenaviensis a cl. Alfr. Möller lecti. Hedwigia **34**: 335-338.
- Hennings P. 1896. Beiträge zur Pilzflora Südamerikas I. Hedwigia **35**: 202-262.
- Hennings P. 1898. Fungi americani-boreales. Hedwigia **37**: 267-276.
- Hennings P. 1904. Einige neue Pilze aus Japan. Hedwigia **43**: 140-146.
- Hirschhorn E. 1939. Las especies de *Cintractia* de la flora argentina. Revista Argent. Agron. **6**: 179-202 + Pls. IV-VII.
- Hirschhorn E. 1945. Two new species of the Tilletiaceae from Argentina. Mycologia **37**: 278-283.
- Holl F. 1830. Verzeichnis der auf der Insel Madeira beobachteten Pflanzen, nebst Beschreibung einiger neuen Arten. Flora **13**: 369-392.
- Ito S. 1935. Notae mycologicae Asiae orientalis II. Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. **14**: 87-96.
- Juel O. 1897. Die Ustilagineen und Uredineen der Ersten Regnell'schen Expedition. Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. **23**: 3-30.
- Kochman J. 1936. Grzyby Glowniowe Polski. Ustilaginales Poloniae. Planta Polonica **4**: 1-161+12 Pls.
- Körnicker F. 1877. Mykologische Beiträge. Hedwigia **16**: 33-40.
- Kreisel H. 1971. Clave y catálogo de los hongos fitopatógenos de Cuba. Ciencias Serie 4. Ciencias Biológicas, No. 20. Centro de Información Científica y Técnica, Universidad de La Habana, La Habana; pp. 1-104.
- Kühn J. 1872. Die Brandformen der *Sorghum*-Arten, *Tilletia sorghi* Tulasne und *Ustilago cruenta* J. Kühn. Hamburger Garten- Blumenzeitung **28**: 177-178.
- Langdon RFN y Fullerton RA. 1978. The genus *Sphacelotheca* (Ustilaginales): criteria for its delimitation and the consequences thereof. Mycotaxon **6**: 421-456.
- Ling L. 1951. Taxonomic notes on the Ustilaginales. Lloydia **14**: 101-110.
- Link HF. 1825. Cryptogamia. Gymnomycetes. En C. Linné: Species Plantarum. Ed. 4, Berolini, Impensis G. C. Nauk, **6**: 1-128.
- Liro JI. 1922. Über die Gattung *Tubercinia* Fries. Ann. Univ. Fenn. Abo. A, **1**: 1-153.
- Massee GE. 1899. A revision of the genus *Tilletia*. Bull. Misc. Inform. **1899**: 141-159 + Pl.
- McAlpine D. 1910. The smuts of Australia... Government Printer, Melbourne; pp. 1-285.
- Opiz PM. 1823-1825. Naturalientausch. No. 1-10. Prag. Sechstes Verzeichniss **1924**: 37-52.
- Padwick GW y Khan A. 1944. Notes on Indian fungi. II. Mycol. Pap. **10**: 1-17.
- Piepenbring M. 1995. *Trichocintractia*, a new genus for *Cintractia utriculicola* (Ustilaginales). Can. J. Bot. **73**: 1089-1096.
- Potter AA. 1912. Ustilagineae on *Andropogon sorghum* (L.) in America. Phytopathology **2**: 98.
- Raciborski M. 1909. Parasitische und epiphyllische Pilze Java's. Bull. Int. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci. Math. Nat. **1909**: 346-394.
- Schweinitz LD de. 1822. Synopsis fungorum Carolinae superioris. Schriften Naturf. Ges. Leipzig **1**: 20-131.
- Seidel D. 1976. Lista preliminar de hongos fitopatógenos de Cuba. Editorial Pueblo y Educación, La Habana; pp. 1-186.
- Spegazzini C. 1884. Fungi Guaranitici. I. Anales Soc. Ci. Argent. **17** (2): 69-96.

- Sydow H. 1924. Notizen über Ustilagineen. Ann. Mycol. **22**: 277-291.
- Takahashi Y. 1896. On *Ustilago virens* Cooke and a new species of *Tilletia* parasitic on rice-plant. Bot. Mag. (Tokyo) **10**: 16-20 + Pl. II.
- Thümen F von. 1873. Mycologische Notizen. Hedwigia **12**: 113-115.
- Thümen F von. 1876. Diagnosen zu Thümens' "Mycotheca universalis". Flora **59**: 203-208.
- Unger F. 1836. Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirol's. Rohrmann & Schweigerd, Wien. XXIV; pp. 1-367.
- Vánky K. 1985. Carpathian Ustilaginales. Symb. Bot. Upsal. **24**: 1-309.
- Vánky K. 1986. Ustilaginales exsiccata. Fasc. XXI-XXII (No. 501-550). Publications from the Herbarium Ustilaginales Vánky (HUV) **3**: 1-17.
- Vánky K. 1990. Taxonomical studies on Ustilaginales. VI. Mycotaxon **38**: 267-278.
- Vánky K. 1994. European smut fungi. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York; pp. 1-570.
- Vánky K. 1994a. Taxonomical studies on Ustilaginales. XI. Mycotaxon **51**: 153-174.
- Vánky K y Bauer R. 1992. *Conidiosporomyces*, a new genus of Ustilaginales. Mycotaxon **43**: 426-435.
- Wallroth KFW. 1833. Flora Cryptogamica Germaniae. Pars II. Fl. Crypt. Germ., Sect. 2, Norimbergae **4**: 208-219.
- Whetzel HH y Kern FD. 1926. The smuts of Porto Rico and the Virgin Islands. Mycologia **18**: 114-124.
- Zundel GL. 1933. New and rare North and South American Ustilaginales. Mycologia **25**: 349-355.
- Zundel GL. 1953. The Ustilaginales of the world. Pennsylvania State Coll. School Agric. Dept. Bot. Contrib. **176**: XI + 1-410.
- Recibido:** 9 de marzo de 1998.
- Direcc. de los autores:** Meike Piepenbring, Spezielle Botanik/Mykologie, Botanisches Institut, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 1, 72076 Tübingen, Alemania; Miguel Rodríguez, Jardín Botánico Nacional, Carretera del Rocío km 3 1/2, Calabazar, Boyeros, Ciudad de La Habana. CP 19230



Figs. 1-6. *Thecaphora amaranthi* (figs. 1-3. M. Piepenbring 2173, figs. 4-6. M. Piepenbring 2267). **Fig. 1.** Parte distal de una inflorescencia de *Amaranthus spinosus*. En este caso las flores que contienen soros se encuentran cerca del ápice, donde la inflorescencia es más densa. **Fig. 2.** Ovario en corte longitudinal lleno de glomérulos de esporas. La masa de glomérulos está envuelta por la cubierta seminal. **Fig. 3.** Flor con glomérulos de esporas en el ovario (vista superficial). Figs. 4-6. Productos de la germinación de teliósporas en agar con agua. **Figs. 4-5.** Después de un día. **Fig. 6.** Después de dos días.

Figs. 7-12. *Ustilago trichophora* (México, Yucatán, M. Piepenbring 1898). **Fig. 7.** Parte distal de una inflorescencia de *Echinochloa colona* con algunas espiguillas infectadas (peludas). **Fig. 8.** Una espiguilla infectada (detalle de fig. 7) con una gluma y cuatro agallas. La agalla superior derecha corresponde a un filamento transformado que todavía muestra una antera en su ápice. **Figs. 9-12.** Teliósporas en germinación con basidios y basidiosporas, después de dos días en agar con agua.



Figs. 13-18. Esporas de carbones vistas al microscopio electrónico de barrido. **Fig. 13.** *Sorosporium everhartii*. Glómérulo de esporas (M. Piepenbring 2270; escala = 10 μ m). **Fig. 14.** *Sphacelotheca microspora* (M. Piepenbring 2101; escala = 5 μ m). **Fig. 15.** *Thecaphora amaranthi*. Glómérulo de esporas (M. Piepenbring 2267; escala = 20 μ m). **Fig. 16.** *Tilletia horrida* (Paquistán, Niaz 1952 (M); escala = 5 μ m). **Fig. 17.** *Trichocintractia utriculicola* (Honduras, M. Piepenbring 2075; escala = 5 μ m). **Fig. 18.** *Ustilago dieteliana* (Holway s. n., BPI, tipo; escala = 5 μ m).