

ESTUDIO SISTEMATICO DEL SUBORDEN
SARCOSCYPHINEAE (PEZIZALES, ASCOMYCOTINA)
 EMPLEANDO TECNICAS NUMERICAS¹

Por MARTA N. CABELLO²

SUMMARY

Cluster analysis by the unweighted pair-group method using arithmetic averages (UPGMA), ordination by principal coordinates analysis and Prim network were performed on morphological, ecological and geographical distribution data from 34 characters of 22 genera of Suborder *Sarcoscyphineae*. The results of these methods in general agree and show that there are two groups of genera. The first comprises: *Aurophora* Rifai; *Cookeina* Kuntze; *Geodina* Denison; *Microstoma* Bernstein; *Nanoscypha* Denison; *Phillipsia* Berkeley; *Pithya* Fuckel; *Pseudopithyella* Seaver; *Sarcoscypha* (Fries) Boud. and *Thindia* Korf et Waraitch. In the second group we can find: *Choriactis* Kupfer ex Eckblad; *Desmazierella* Libert; *Galiella* Nannf. et Korf; *Korfiella* Pant et Tewari; *Nannfeldtiella* Eckblad; *Neournula* Paden et Tylutki; *Plectantia* Fuckel; *Pseudoplectantia* Fuckel; *Sarcosoma* Caspary; *Urnula* Fries; *Wolfina* Seaver ex Eckblad and *Wynnea* Berkeley et M. Curtis.

The clustering of the genera obtained by this work coincides with the tribes *Sarcoscyphaceae* and *Urnuleae* ss. Le Gal and Eckblad, and with the families *Sarcoscyphaceae* and *Sarcosomataceae* ss. Korf but not with the tribes of these two latter families.

INTRODUCCION

Rifai (1968) delimitó el Suborden *Sarcoscyphineae* y agrupó en él a los géneros anteriormente ubicados en la Fam. *Sarcoscyphaceae*. El nombre de esta Familia había sido propuesto originalmente por Le Gal (1946, 1947) sin diagnosis latina; Eckblad (1968) validó el taxón proveyéndole la diagnosis latina. El género *Sarcoscypha* (Fries) Boud. fue designado como tipo. Le Gal (1969) consideró que la inclusión del género *Phaedropezia* Le Gal por parte de Eckblad distorsionaba la integridad taxonómica de la Familia por lo cual proveyó a ésta de nueva diagnosis latina. Tanto Le Gal

¹ Trabajo realizado en el Instituto de Botánica "Spegazzini" 53 N° 477. 1900 - La Plata.

² Miembro de la Carrera del Investigador Científico de la CIC.

como Eckblad desconocieron el nombre más antiguo de la Familia: *Sarcosomataceae* propuesto por Kobayasi en 1937. Este autor citó como género tipo a *Sarcosoma* Caspary. Este género fue incluido por Le Gal entre los límites de su Familia por lo cual necesariamente ésta es sinónimo de la creada por Kobayasi (Korf, 1970).

Le Gal (1947) distinguió 2 tribus en la Familia, la tribu *Urnuleae* que agrupa aquellos géneros cuyos apotecios son oscuros y la tribu *Sarcoscyphae* para aquellos otros con apotecios claros y brillantes que poseen pigmentos carotenoides.

Eckblad (1968) proveyó la diganosis latina a estas tribus.

Rifai (1968) al elevar la categoría sistemática de Familia a Suborden, reconoció en éste una sola Familia: *Sarcoscyphaceae* y las 2 tribus anteriormente reconocidas.

Korf (1970) propone una nueva clasificación del Suborden *Sarcoscyphineae* e incluye 2 Familias *Sarcosomataceae* y *Sarcoscyphaceae* que corresponden respectivamente a las tribus *Urnuleae* y *Sarcoscyphae*. En la Familia *Sarcosomataceae* distingue 2 tribus: *Galielleae* y *Sarcosomateae* y en la Familia *Sarcoscyphaceae* las tribus *Bodijnopezizeae* y *Sarcoscyphae*. Este esquema clasificatorio es seguido por el mismo autor en 1972 y 1973 y por Denison (1972) quien consideró la inclusión de una nueva tribu en la segunda Familia: *Pithyaeae*.

Nosotros adoptamos la categoría sistemática de Suborden para agrupar 22 géneros. Nuestro objetivo es establecer similitudes fenéticas entre estos géneros y proponer una clasificación a partir del análisis de los resultados surgidos de la aplicación de las técnicas numéricas.

SINOPSIS PRELIMINAR DE LOS GENEROS

1. *Aurophora* Rifai, *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., Tweede Sect.* 57 (3): 52. 1968.

Especie tipo: *A. dochmia* (Berkeley et M. Curtis apud Berkeley) Rifai, *ibid.* 52. 1968.

Basónimo: *Peziza dochmia* Berkely et M. Curtis apud Berkeley *J. Linn. Soc., Bot.* 10: 364. 1868.

Género monoespecífico.

2. *Choriactis* Kupfer ex Eckblad, *Nytt. Mag. Bot.* 15 (1-2): 127. 1968.

Especie tipo: *C. geaster* (Peck) Eckblad, *ibid.* 127. 1968.

Basónimo: *Urnula geaster* Peck, *Annual Rep. New York State Mus.* 46: 39. 1893.

Género monoespecífico.

3. *Cookeina* Kuntze *Rev. Gen. Plant.* 2: 849. 1891.

Especie tipo: *C. tricholoma* (Montagne) Kuntze, *ibid.* 849, 1891.

- Basónimo: *Peziza (Lachnea) tricholoma* Montagne, *Ann. Sci. Nat., Bot.* 2: 77. 1834.
- Otras especies: *C. insititia* (Berkeley et M. Curtis) Kuntze, *Rev. Gen. Plant.* 2: 849. 1891. - *C. sulcipes* (Berkeley) Kuntze, *ibid.* 849. 1891. - *C. colensoi* (Berkeley) Seaver *sensu* Le Gal non Seaver, Le Gal, *Les Discomycètes de Madagascar*: 241. 1953 non *C. colensoi* (Berkeley) Seaver, *Mycologia* 5: 191. 1913. - *C. venezuelae* (Berkeley et M. Curtis) Le Gal, *Les Discomycètes de Madagascar*: 241. 1953. - *C. indica* Pfister et Kaushal, *Mycotaxon* 20 (1); 117. 1984.
4. *Desmazierella* Libert, *Ann. Sci. Nat.* 17: 83. 1829.
- Especie tipo: *D. acicola* Libert, *ibid.* 83. 1829.
- Otra especie: *D. piceicola* Huhtinen et Mäkinen, *Mycotaxon* 20 (2): 551. 1984.
5. *Galiella* Nannf et Korf in Korf, *Mycologia* 49: 107. 1957.
- Especie tipo: *G. rufa* (Schwein.) Nannf. et Korf, *ibid.* 107. 1957.
- Basónimo: *Bulgaria rufa* Schwein., *Trans. Amer. Philos. Soc.* 2 (4): 178. 1832.
- Otras especies: *G. celebica* (P. Hennings in Warb.) Nannf. *Mycologia* 49: 108. 1957. - *G. javanica* (Rehm in P. Hennings) Nannf. et Korf, *ibid.* 108. 1957. - *G. thwaitesii* (Berkeley et Broome) Nannf. *ibid.* 108. 1957. - *G. amurensis* (L. Vassiljeva) Raitviir, *Izv. Akad. Nauk. Estonsk. SSR, Ser. Biol.*, 14: 531. 1965. - *G. coffeata* Gamundí, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 13 (4): 265. 1971. - *G. spongiosa* (Berkeley et M. Curtis in Berkeley) Pfister, *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 58: 363. 1974. - *G. japonica* (Yasuda) Otani, *Trans. Mycol. Soc. Japan* 21 (2): 175. 1980.
6. *Geodina* Denison, *Mycologia* 57: 649. 1965.
- Especie tipo: *G. guanacastensis* Denison, *ibid.* 650. 1965.
- Género monoespecífico.
7. *Korfiella* Pant et Tewari, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 54: 493. 1970.
- Especie tipo: *K. karnika* Pant et Tewari, *ibid.* 493. 1970.
- Género monoespecífico.
8. *Microstoma* Bernstein, *Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. German Nat. Cur.* 23: 649. 1852.
- Especie tipo: *M. protractum* (Fries) Kanouse, *Mycologia* 40: 486, 1948.
- Basónimo: *Peziza protracta* Fries, *Novae Symb. Mycol. Mantissa Acta Regiae Soc. Sci. Upsal. Ser.* 3 (1): 230. 1851.
- Otra especie: *M. floccosum* (Schwein.) Raitviir, *Izv. Akad. Nauk. Estonsk. SSR, Ser. Biol.*, 14: 529. 1965.
9. *Nannfeldtiella* Eckblad, *Nytt. Mag. Bot.* 15 (1-2): 116. 1968.
- Especie tipo: *N. aggregata* Eckblad, *ibid.* 118. 1968.
- Otra especie: *N. guldeniae* (Svrček) Svrček, *Česká Mykol.* 35: (1): 23. 1981.
10. *Nanoscypha* Denison, *Mycologia* 64: 617. 1972.
- Especie tipo: *N. tetraspora* (Seaver) Denison, *ibid.* 619. 1972.

- Basónimo: *Cookeina tetraspora* Seaver, *Mycologia* 17: 45. 1925.
 Otras especies: *N. macrospora* Denison, *Mycologia* 64: 621. 1972. - *N. pulchra* Denison, *ibid.* 620. 1972. - *N. euspora* (Rick) Carpenter, *Mem. New York Bot. Gard.* 33: 212. 1981.
11. *Neournula* Paden et Tylutki *Mycologia* 60: 1160. 1968.
 Especie tipo: *N. nordmanensis* Paden et Tylutki, *ibid.* 1161. 1968.
 Género monoespecífico.
12. *Phillipsia* Berkeley, *J. Linn. Soc., Bot.* 18: 388. 1881.
 Especie tipo: *P. dominguensis* (Berkeley) Berkeley, *ibid.* 388. 1881.
 Basónimo: *Peziza dominguensis* Berkeley *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 10: 201. 1852.
 Otras especies: *P. kermesina* Kalchbr. et M. Cooke, *Grevillea* 9: 25. 1880.¹
P. hirneloides (Berkeley et M. Curtis apud Berkeley) Berkeley, *J. Linn. Soc. Bot.* 18: 388. 1881. - *P. inaequalis* (Berkeley et M. Curtis apud Berkeley) Berkeley, *ibid.* 388. 1881. - *P. subpurpurea* Berkeley et Broome, *Trans. Linn. Soc. London, Bot.* 2 (2): 69. 1883. - *P. plicarioides* Rick, *Broteria, Sér. Bot.* 25: 86. 1931. - *P. straminea* Ito et Imai, *Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc.* 15: 57. 1937. - *P. umbilicata* (Penz et Saccardo) Boedijn, *Bull. Jard. Bot. Buitenzorg Ser. 2*, 15: 365. 1940. - *P. crispata* (Berkeley et M. Curtis, apud Berkeley) Le Gal, *Les Discomycètes de Madagascar*: 262. 1953. - *P. guaranitica* (Speg.) Le Gal, *ibid.* 262. 1953. - *P. carminea* (Patouillard) Le Gal, *Bull. Jard. Bot. Etat* 29: 103. 1959. - *P. hartmannii* (W. Phillips apud M. Cooke) Rifai, *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch. Afd. Naturk., Tweede Sect.* 57: 50. 1968. - *P. minor* (Wakefield) Rifai, *ibid.* 48. 1968. - *P. costaricensis* Denison, *Mycologia* 61: 300. 1969. - *P. lutea* Denison, *ibid.* 269. 1969. - *P. guatemalensis* Paden *Canad. J. Bot.* 55 (21): 2688. 1971. - *P. rugospora* Paden, *ibid.* 2685. 1971.
13. *Pithya* Fuckel, *Jarhb. Nassauischen Vereins Naturk.* 23-24: 317. 1870.
 Especie tipo: *P. vulgaris* Fuckel, *ibid.* 317. 1870 (Fide Denison, 1972 b: 616).
 Otras especies: *P. cupressina* (Batsch: Fries) Fuckel, *ibid.* 317. 1870. - *P. arethusa* Velenovský, *Monographia Discomycetum Bohemiae, Pars I*: 319. 1934. - *P. arctica* L. Vassiljeva *Bot. MatPev, Nat. Syst. Crypt. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS*, 8: 95. 1952.
 A continuación se mencionan 2 especies cuya asignación genérica es incierta pues las descripciones son suscintas y poco explicativas:
P. thujina (Peck) Saccardo, *Sylloge Fungorum* 8: 210. 1889. - *P. fascicularis* (Berkeley et Broome) Saccardo, *ibid.* 210. 1889.
14. *Plectania* Fuckel *emend.* Saccardo, Fuckel en *Jarhb. Nassauischen Vereins Naturk.* 23-24: 323. 1870, *emend.* Saccardo, *Sylloge Fungorum* 8: 163. 1889.
 Especie tipo: *P. melastoma* (Sowerby: Fries) Fuckel, *Jarhb. Nassauischen Vereins Naturk.* 23-24: 324. 1870.

¹ A pesar de que esta especie fue publicada con anterioridad a la publicación del género *Phillipsia*, Kalchbrenner y Cooke reconocen la existencia del género de Berkeley.

Basónimo: *Peziza melastoma* Sowerby: Fries, *Col. Fig. Engl. Fungi*: 149. 1799.

Otras especies: *P. campylospora* (Berkeley) Nannf. *apud* Korf, *Mycologia* 49: 110. 1957. - *P. cyttarioides* (Rehm) Korf, *ibid.* 110. 1957. - *P. nannfeldtii* Korf, *ibid.* 109. 1957. - *P. rhytidia* Nannf. *et* Korf *apud* Korf, *ibid.* 110. 1957. - *P. platensis* (Speg.) Rifai, *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk. Tweede Sect.* 57 (3): 29. 1968. - *P. milleri* Paden *et* Tylutki, *Mycologia* 61: 686. 1969. - *P. chilensis* Gamundí, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 13 (4): 270. 1971. - *P. modesta* Otani, *Rep. Tottori Mycol. Inst.* 10: 416. 1973. - *P. mexicana* (Ellis *et* Holway in Holway) Paden, *Flora Neotropica* 37: 7. 1983.

A continuación se mencionan las especies cuya asignación genérica es incierta pues las descripciones son suscintas y poco explicativas:

P. adusta (Schwein in Wint) Saccardo, *Sylloge Fungorum* 8: 164. 1889. - *P. coelopus* (Montagne) Saccardo, *ibid.* 164. 1889. - *P. japonica* (Berkeley *et* M. Curtis) Saccardo, *ibid.* 163. 1889. - *P. lugubris* (Kalchbr.) Saccardo, *ibid.* 164. 1889. - *P. stenostoma* (Martins) Saccardo, *ibid.* 164. 1889.

15. *Pseudopthyella* Seaver, *The North American Cup-fungi, Operculates*: 153. 1928.

Especie tipo: *P. minuscula* (Boud. *et* Torrend) Seaver, *ibid.* 153. 1928.

Basónimo: *Sarcoscypha minuscula* Boud. *et* Torrend, *Bull. Soc. Mycol. France* 27: 128. 1911.

Género monoespecífico.

16. *Pseudoplectania* Fuckel, *Symbolae Mycologicae* 324. 1870.

Especie tipo: *P. nigrella* (Pers.: Fries) Fuckel, *ibid.* 324. 1870.

Basónimo: *Peziza nigrella* Pers.: Fries, *Systema Mycologicum* 2: 81. 1822. Otras especies: *P. melaena* (Fries) Saccardo, *Sylloge Fungorum* 8: 165. 1889. - *P. stygia* (Berkeley *et* M. Curtis) Saccardo, *ibid.* 166. 1889. - *P. kumaonensis* Sanwal, *Sydowia* 7: 191. 1953. - *P. sphagnophila* (Fries) Kreisel, *Westfäl. Pilzbriefe* 3-5: 77. 1962.

17. *Sarcoscypha* (Fries) Boud., *Bull. Soc. Mycol. France* 1: 103. 1815.

Especie tipo: *S. coccinea* (Scop.: Fries) Lambotte, *Mem. Soc. Roy. Sci. Liège* 2, 14: 302. 1887.

Basónimo: *Peziza coccinea* Scop.: Fries, *Systema Mycologicum* 2: 79. 1872.

Otras especies: *S. occidentalis* (Schwein) Saccardo, *Sylloge Fungorum* 8: 154. 1889. - *S. fusiformis* Velenovský, *Monographia Discomycetum Bohemiae*, Pars I: 319. 1934. - *S. pusilla* Velenovský, *ibid.* 317. 1934. - *S. sherriffii* Balfour-Brown, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 1: 212. 1955. *S. fusispora* Sawada, *Special Publ., Coll. Agric., Nat. Taiwan Univ.*, 8: 49. 1959. - *S. chudei* (Patouillard *apud* Le Gal) Eckblad, *Nytt. Mag. Bot.* 15 (1-2): 106. 1968. - *S. lilliputiana* (Le Gal) Eckblad *ibid.* 106. 1968. - *S. serrata* (Le Gal) Eckblad, *ibid.* 106. 1968. - *S. dudleyi* (Peck) Baral, *Mycologia* 50 (1): 124. 1984. *S. jurana* (Boud.) Baral, *ibid.* 122. 1984. - *S. macaronesica* Baral *et* Korf *apud* Baral, *ibid.* 124. 1984.

A continuación se mencionan las especies cuya asignación genérica es incierta pues las descripciones son suscintas y poco explicativas:

S. cocotina (Cooke) Saccardo, *Sylloge Fungorum* 8: 158. 1889. - *S. cruciata* (Fries) Saccardo, *ibid.* 154. 1889. - *S. dolosa* (Weberb.) Saccardo, *ibid.* 158. 1889. - *S. imperialis* (Peck) Saccardo, *ibid.* 157. 1889. - *S. mela-*

- nopus* (Berkeley et Curtis) Saccardo, *ibid* 157. 1889. - *S. obliqua* (Zoelner) Saccardo, *ibid* 156. 1889. - *S. pataeriformis* (Durieu et Léveillé) Saccardo, *ibid* 157. 1889. - *S. proboscidea* (Walhrater) Saccardo, *ibid* 155. 1889. *S. pusio* (Berkeley et M. Curtis) Saccardo, *ibid* 155. 1889. - *S. subfloccosa* (Hazsl.) Saccardo, *ibid* 156. 1889.
18. *Sarcosoma* Caspary in Rabenh., *Krypt. Fl. Deutsch. Oesterr. Schweiz* 1-3: 497. 1891.
Especie tipo: *S. globosum* (Schmid: Fries) Caspary in Rabenh, *ibid* 497. 1891.
Basónimo: *Bulgaria globosa* Schmid: Fries, *Systema Mycologicum* 2: 166. 1822.
Otras especies: *S. decaryi* Patouillard, *Mém. Acad. Malgache* 6: 37. 1928. - *S. fibula* Patouillard, *ibid* 36. 1928. - *S. zelandicum* Lloyd apud Stevenson et Cash, *Bull. Lloyd Libr. Bot.* 35 (*Mycol. Ser.* 8): 26. 1936. - *S. umbrium* Cash et Corner *Trans. Brit. Mycol. Cos.* 41: 274. 1958. - *S. latahensis* Paden et Tylutki, *Mycologia* 61: 683. 1969. - *S. espeletiae* Dennis Kew *Bull. Addit. Ser.* 3: 468. 1970.
19. *Thindia* Korf et Waraitch, *Mycologia* 63: 102. 1971.
Especie tipo: *T. cupressi* Korf et Waraitch, *ibid* 102. 1971.
Género monoespecífico.
20. *Urnula* Fries, *Summa Vegetabilium Scandinaviae*: 364. 1849.
Especie tipo: *U. craterium* (Schwein) Fries, *Nova Acta Soc. Sci. Upsal.* 3, 1: 122. 1851.
Basónimo: *Peziza craterium* Schwein, *Schriften Naturf. Ges. Leipzig* 1: 117. 1822.
Otras especies: *U. hiemalis* Nannf., *Svensk. Bot. Tidskr.*, 43: 471. 1949. - *U. megalocrater* Maleçon et Le Gal, *Bull. Soc. Mycol. France* 74: 177. 1958. - *U. pouchetii* Berthet et Rioussset, *Bull. Soc. Linn. Lyon* 44: 253. 1965. - *U. helvelloides* Donadini, Berthet et Astier, *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon* 42: 3. 1973. - *U. groenlandica* Dissing, *Mycologia* 73 (2): 269. 1981.
21. *Wolfina* Seaver ex Eckblad, *Nytt. Mag. Bot.* 15 (1-2): 126. 1968.
Especie tipo: *W. aurantiopsis* (Ellis) Eckblad, *ibid* 126. 1968.
Basónimo: *Peziza aurantiopsis* Ellis, *Bull. Torrey Bot. Club* 9: 18. 1882.
Otra especie: *W. papuana* Otani, *Rep. Crypt. Papua-New Guinea (Tokyo)*: 6. 1975.
22. *Wynnea* Berkeley et M. Curtis, *J. Linn. Soc., Bot.* 9: 424. 1867.
Especie tipo: *W. gigantea* Berkeley et M. Curtis, *ibid* 424. 1867.
Otra especie: *W. macrotis* (Berkeley) Berkeley, *ibid* 424. 1867. *W. americana* Thaxter, *Bot. Gaz. (Crawfordwille)* 39: 246. 1905. *W. intermedia* Waraitch, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 67 (3): 536. 1976. *W. sparassoides* Pfister, *Mycologia* 71 (1): 153. 1979.

Los géneros *Boedijnopeziza* Ito et Imai, *Pindara* Velenovský y *Rickiella* Sydow ubicados en la Familia *Sarcoscyphaceae* por Korf (1970, 1972 y 1973) no fueron considerados en nuestro análisis.

Boedijnopeziza es considerado sinónimo de *Cookeina* por Le Gal, 1953; Denison, 1967; Eckblad, 1968; Pfister, 1973 y Eriksson y Hawksworth, 1986. El estudio del material de herbario así como la argumentación de Pfister (1973) nos llevaron a considerar este género como sinónimo de *Cookeina*.

El género *Pindara* fue originalmente descrito entre las *Helvellaceae* por Velenovský (1934). Posteriormente Svrček y Kubicka (1968) lo ubicaron entre las *Humariaceae*. Nosotros revisamos el material tipo que nos fuera enviado desde Checoslovaquia (PRM) y creemos que la ubicación en las *Helvellaceae* dada por Velenovský es la más acertada sobre todo porque la consistencia del apotecio es carnosa; tiene forma arqueada a la madurez; además la textura del excípulo cortical formada por células ordenadas en hileras perpendiculares a la superficie son características de esta Familia. *Pindara* no puede ser ubicada entre las *Sarcoscyphaceae* en el sentido que Korf dio a esta Familia por la falta de pigmentos carotenoides.

En relación al género *Rickiella* no nos fue posible revisar el material tipo u otra colección y dado que la descripción que poseemos es suscita no nos fue posible registrar todos los caracteres necesarios a este estudio. Korf (1983: 83) estableció que *Rickiella* era un sinónimo de *Phillipsia*.

MATERIAL Y METODOS

Los 22 géneros del Suborden *Sarcoscyphineae* constituyeron las OTU (Operational Taxonomic Units, Sneath y Sokal, 1973).

Los caracteres usados fueron obtenidos del estudio de las descripciones originales de los géneros y de materiales tipo o colecciones originales las cuales están depositadas en los siguientes herbarios: CUP (Ithaca, Nueva York, Estados Unidos); K (Kew, Surrey, Inglaterra); LIL (Tucumán, Argentina); LPS (Instituto Spegazzini, La Plata, Argentina); NY (Nueva York, Estados Unidos); UPS (Uppsala, Suecia) y ZT (Zurich, Suiza). (Siglas de acuerdo a Lanjouw y Stafleu, 1964).

Todos los caracteres usados fueron cualitativos. En parte los caracteres se registraron como datos doble estado: presencia (1) o ausencia (0). Los datos doble estado, estados excluyentes fueron codificados con 1 ó 2 indistintamente. Los datos cualitativos multiestado con secuencia lógica fueron ordenados y luego se eligieron los valores ordinales correspondientes a cada estado.

En el carácter "pared de la ascospora", hay géneros con ascoporas de pared lisa (1) y ascoporas de pared ornamentada (2); se encontró además que había géneros que poseían ambos tipos para

lo cual se consideró el estado: ascosporas de pared lisa y ornamentada (1.5). Igual sucede con el carácter simetría de las ascosporas.

Los estados de los caracteres se codificaron de la siguiente manera:

1. Apotecios sésiles (1) o subestipitados-estipitados (2).
2. a. apotecios discoides o cupuliformes (1) o no (0); b. apotecios urceolados o infundibuliformes (1) o no (0); c. apotecios auriculiformes o liguliformes (1) o no (0).
3. Apotecios pequeños (1), medianos (2) o grandes (3).
4. Fructificaciones de colores brillantes debido a pigmentos carotenoides (1) o no (0).
5. a. color exterior del apotecio negruzco, pardo o castaño (1) o no (0); b. blanquecino o rosado (1) o no (0); c. amarillo, anaranjado o rojo (1) o no (0).
6. a. color del himenio negro, gris, pardo o castaño (1) o no (0); b. blanquecino o rosado (1) o no (0); c. amarillo, anaranjado o rojo (1) o no (0).
7. Apotecio gelatinoso (1) o coriáceo-cartilaginoso (2).
8. Indumento del apotecio glabro (1), furfuráceo (2), tomentoso (3) o piloso (4).
9. Textura del excípulo medular: a. intrincata (1) o no (0); b. intrincata y porrecta (1) o no (0).
10. Textura del excípulo cortical: a. angularis (1) o no (0); b. intrincata (1) o no (0); c. globulosa (1) o no (0); d. epidermoidea (1) o no (0); e. porrecta (1) o no (0); f. prismática (1) o no (0).
11. Gelatina en el excípulo medular presente (1) o ausente (0).
12. Número de ascosporas por asco: 2-4 (1), 4-8 (2), 8 (3).
13. Opérculo céntrico (1) o excéntrico (2).
14. Maduración de las ascosporas simultánea (1) o no (0).
15. Pared de la ascospora lisa (1), lisa y ornamentada (1.5), ornamentada (2).
16. Ornamentación calloso-péctica (1) o no (0).
17. Ornamentación de las ascosporas consistente en: a. arrugas (1) o no (0); b. verrugas (1) o no (0); c. crestas horizontales (1) o no (0); d. estrias longitudinales (1) o no (0); e. costillas (1) o no (0).
18. Forma de la ascospora: a. globosa (1) o no (0); b. elipsoidal (1) o no (0); c. fusiformes (1) o no (0); d. cilíndricas (1) o no (0).
19. Ascosporas simétricas (1), simétricas-asimétricas (1.5), asimétricas (2).
20. Vaina gelatinosa rodeando la ascospora presente (1) o ausente (0).
21. Paráfisis uninucleadas (1) o multinucleadas (2).
22. Apices de las paráfisis uncinado (1) o no (0).

23. Forma de las paráfisis: a. filiformes (1) o no (0); b. moniliformes (1) o no (0); c. setiformes (1) o no (0).
24. Paráfisis castañas (1) o no (0).
25. Gránulos carotenoides en las paráfisis presentes (1) o ausentes (0).
26. Ramificación de las paráfisis ocasional (1), abundante (2) o muy abundante (3).
27. Anastomosis de las paráfisis ausente (0), ocasional (1), abundante (2) o muy abundante (3).
28. Paráfisis en relación al nivel himenial: no lo superan (1), lo superan escasamente (2) o lo superan ampliamente (3).
29. Pelos en el apotecio presentes (1) o ausentes (0).
30. Pelos fasciculados presentes (1) o ausentes (0).
31. Forma de los pelos: a. moniliformes (1) o no (0); b. hifoides (1) o no (0); c. setiformes (1) o no (0).
32. Pelos castaños presentes (1) o ausentes (0).
33. Las especies se desarrollan sobre sustrato: a. folícola o lignícola (1) o no (0); b. folícola o lignícola de coníferas (1) o no (0); c. terrícola (1) o no (0).
34. Especies de distribución: a. templada (1) o no (0); b. tropical (1) o no (0); c. templada y tropical (1) o no (0).

Procesamiento de los datos:

A. — Construcción de la matriz básica de datos (MBD): en ella se confrontan las 22 OTU por los 34 caracteres (Tabla 1). Los valores no comparables (NC) en los caracteres 17, 30, 31 y 32 son productos de la codificación utilizada.

Los programas de computación utilizados fueron los del NT-SYS, desarrollados por Rohlf, Kishpaugh y Kirk (1971). Su aplicación a nuestros datos se efectuó en una computadora IBM 4361 del Centro de Estudios Superiores para el Procesamiento de la Información (CESPI) de la Universidad Nacional de La Plata.

B. — Obtención de la matriz de similitud (MS), mediante la aplicación del coeficiente de distancia "Taxonomic Distance" (TD) propuesto por Sokal (1961).

C. — Análisis de agrupamientos: este análisis comprende técnicas que forman grupos de OTU asociadas por su grado de similitud. Mediante la técnica de ligamiento promedio (Unweighted pair-group method, UPGMA) se obtuvo un fenograma para las 22 OTU. Se calculó además el coeficiente de correlación cofenética (C.C.C.) el cual es una medida de la distorsión del fenograma respecto a la M.S. de la cual proviene (Sokal y Rohlf, 1962). Sus valores oscilan generalmente entre 0.6 y 0.9 siendo los cercanos o superiores a 0.8 indicadores de escasa distorsión.

Tabla 1.— Matriz básica de datos

OTU	Caracteres																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																
	a	b	c		a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	c	d	e	f			a	b	c	d	e								
1. Aurophora	2	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	3	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0		
2. Choriactis	2	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	2	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
3. Cookeina	2	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	2	4	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	2	1	1.5	0	0	0	0	1	0
4. Desmazierella	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1.5	1	0	0	0	1	0
5. Galiella	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	1	0	0	0	1	3	1	0	2	1	0	1	0	0	0
6. Geodina	2	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	1	2	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	1
7. Korfiella	2	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
8. Microstoma	2	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	2	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	2	1	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
9. Nannfeldtiella	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	2	0	1	0	0	0	0
10. Nanoscypha	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
11. Neournula	2	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2	0	2	1	0	1	0	0	0
12. Phillipisia	2	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	2	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	1	0
13. Pithya	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
14. Plectania	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1.5	0	0	0	1	0	0
15. Pseudopithyella	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
16. Pseudoplectania	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
17. Sarcoscypha	2	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	2	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
18. Sarcosoma	1	1	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
19. Thindia	2	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	4	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
20. Urnula	2	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	NC	NC	NC	NC	NC	NC
21. Wolfina	1	1	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	2	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	1.5	1	0	0	0	1	0
22. Wynnea	2	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1	0	1	0	0	0	1	3	2	0	2	0	0	0	0	1	0

D. — Métodos de ordenación: se utilizó la técnica de análisis de Coordenadas Principales (Gower, 1966).

E. — Técnica del árbol del valor mínimo: "minimum spanning tree" (Prim, 1957).

RESULTADOS

En la figura 1 se puede observar el fenograma de 22 OTU. Los valores de similitud se muestran en la parte superior de la misma.

En este fenograma se observan claramente 2 grupos. En el primero de ellos se observan 2 subgrupos: el primer subgrupo reúne a los géneros *Aurophora*, *Phillipsia*, *Nanoscypha*, *Pithya*, *Pseudopithyella* y *Sarcoscypha* los cuales poseen apotecios glabros, furfuráceos o bien débilmente tomentosos; en el segundo se reúnen los géneros *Cookeina*, *Microstoma*, *Geodina* y *Thindia* con apotecios pilosos, en *Geodina* y *Cookeina* los pelos son fasciculados.

En el segundo grupo hay 2 géneros aislados *Korfiella* y *Desmazierella*. Los restantes géneros se agrupan en 2 conjuntos: *Choriactis*, *Neournula* y *Wolfina* en uno y *Galiella*, *Nannfeldtiella*, *Urnula*, *Plectania*, *Pseudoplectania*, *Wynnea*, *Sarcosoma* en otro.

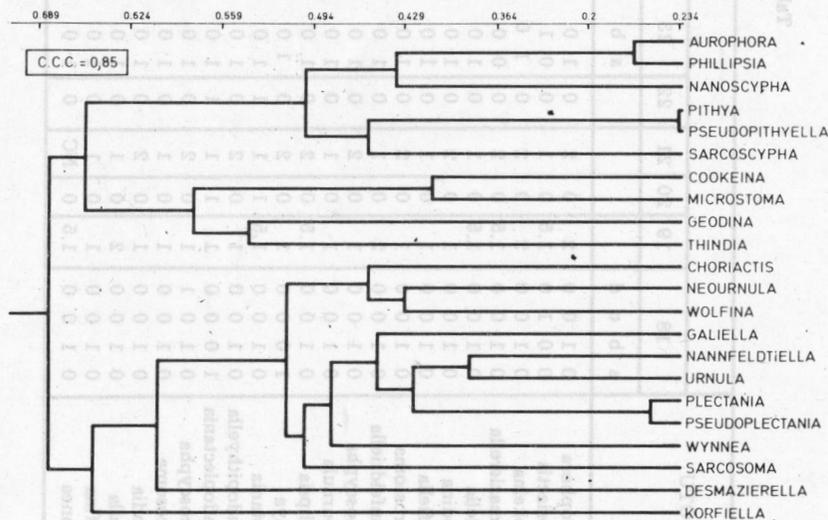


Fig. 1.— Fenograma de 22 OTU obtenido por el método de ligamiento promedio.

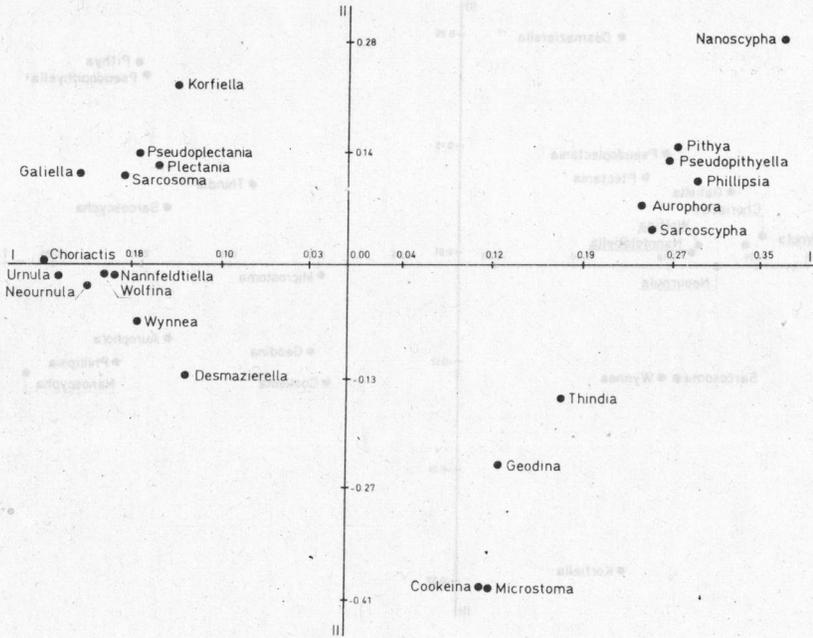


Fig. 2.— Representación bidimensional obtenida a partir del Análisis de Coordenadas Principales. Coordenadas I y II con 41,80% de variación.

En las figuras 2 y 3 se esquematizan las coordenadas principales. En la figura 2 se confrontan la primera y la segunda coordenadas principales expresando el 41.80% de la variabilidad total. En la fig. 3 se confrontan la primera y la tercera coordenadas principales expresando el 33.21% de la variabilidad.

Puede observarse en ambas figuras una neta separación de los géneros dada por la primer coordenada, hacia la derecha se encuentran los géneros *Nanoscypha*, *Pithya*, *Pseudopithyella*, *Phillipsia*, *Aurophora*, *Sarcoscypha*, *Thindia*, *Geodina*, *Cookeina* y *Microstoma*. El grupo de la izquierda está integrado por *Korfiella*, *Pseudoplectania*, *Plectania*, *Galiella*, *Sarcosoma*, *Choriactis*, *Urnula*, *Nannfeldtiella*, *Wolfina*, *Neournula*, *Wynnea* y *Desmazierella*.

En la fig. 2 *Cookeina* y *Microstoma* están muy relacionadas; en la fig. 3 se observa que estos 2 géneros se relacionan a *Geodina* y *Thindia*. Esto mismo ya fue observado en el fenograma.

Pithya, *Pseudopithyella*, *Phillipsia*, *Aurophora* y *Sarcoscypha* están en estrecha relación en la fig. 2, esta relación está dada por la segunda coordenada mientras que en la fig. 3 se nota que la ter-

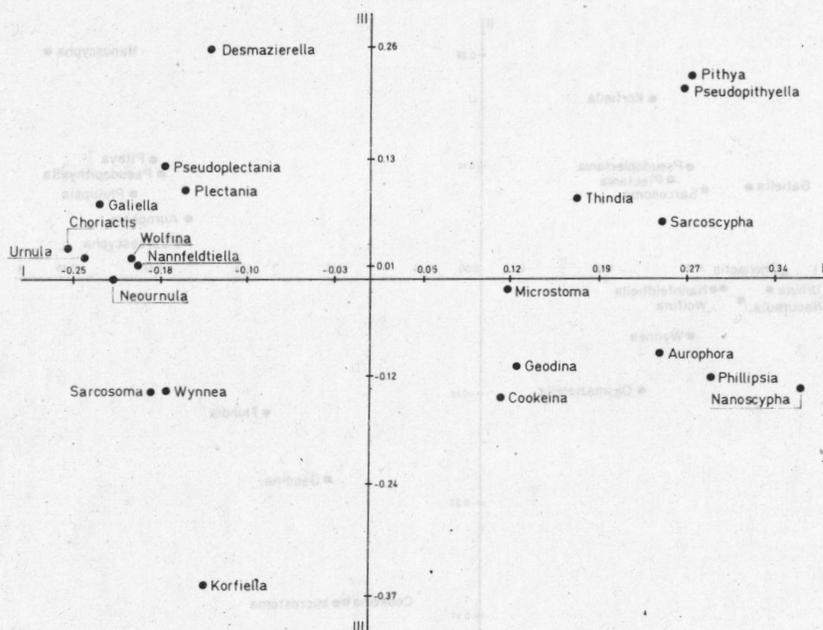


Fig. 3.— Representación bidimensional obtenida a partir del Análisis de Coordenadas Principales. Coordenadas I y III con 33.21% de variación.

cer coordenada acerca a *Nanoscypha* a los géneros *Phillipsia* y *Aurophora*.

En la fig. 2 *Korfiella*, *Galiella*, *Pseudoplectania*, *Plectania* y *Sarcosoma* están relacionados por una parte y *Choriactis*, *Urnula*, *Nannfeldtiella*, *Wolfina*, *Neournula*, *Wynnea* y *Desmazierella* por otra. En la fig. 3 la tercer coordenada relaciona los 2 grupos anteriores alejando a *Desmazierella* y *Korfiella*. Esta relación también fue observada en el fenograma de la fig. 1.

En la fig. 4 se muestra el retículo de Prim. Los grupos delimitados en el fenograma y en la interpretación del análisis de coordenadas principales se mantienen en este diagrama.

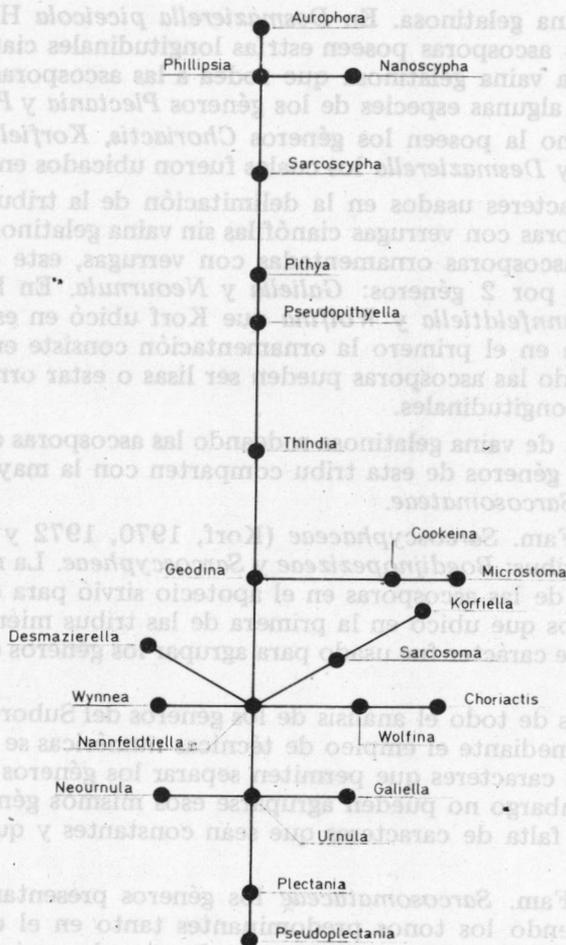


Fig. 4.—Arbol del valor mínimo.

DISCUSION

En la Familia *Sarcosomataceae*, Korf (1970, 1972 y 1973) distinguió 2 tribus: *Sarcosomateae* y *Galielleae* pero los caracteres usados en esta delimitación no están generalizados al total de los géneros.

Según el mencionado autor la tribu *Sarcosomateae* se caracteriza por: ascoporas lisas o con crestas horizontales a veces rodéadas

por una vaina gelatinosa. En *Desmazierella piceicola* Huhtinen et Mäkinen las ascosporas poseen estrías longitudinales cianófilas. En relación a la vaina gelatinosa que rodea a las ascosporas, esta está presente en algunas especies de los géneros *Plectania* y *Pseudoplectania* pero no la poseen los géneros *Choriactis*, *Korfiella*, *Urnula*, *Sarcosoma* y *Desmazierella* los cuales fueron ubicados en esta tribu.

Los caracteres usados en la delimitación de la tribu *Galielleae* son: ascosporas con verrugas cianófilas sin vaina gelatinosa. En relación a las ascosporas ornamentadas con verrugas, este carácter es compartido por 2 géneros: *Galiella* y *Neournula*. En los otros 2 géneros: *Nannfeldtiella* y *Wolfina* que Korf ubicó en esta tribu se verificó que en el primero la ornamentación consiste en arrugas y en el segundo las ascosporas pueden ser lisas o estar ornamentadas con estrías longitudinales.

La falta de vaina gelatinosa rodeando las ascosporas es un carácter que los géneros de esta tribu comparten con la mayoría de los de la tribu *Sarcosomateae*.

En la Fam. *Sarcoscyphaceae* (Korf, 1970, 1972 y 1973) distinguió 2 tribus: *Boedijnopezizeae* y *Sarcoscypheae*. La maduración simultánea de las ascosporas en el ápoteccio sirvió para caracterizar a los géneros que ubicó en la primera de las tribus mientras que la falta de este carácter fue usado para agrupar los géneros en la segunda tribu.

A través de todo el análisis de los géneros del Suborden *Sarcoscyphineae* mediante el empleo de técnicas numéricas se comprueba que existen caracteres que permiten separar los géneros en 2 Familias. Sin embargo no pueden agruparse esos mismos géneros en tribus por la falta de caracteres que sean constantes y que permitan asociarlos.

En la Fam. *Sarcosomataceae* los géneros presentan apotecios oscuros, siendo los tonos predominantes tanto en el exterior del apotecio como en el himenio los castaños, pardos, grises o negros. Los ascos presentan opérculo central, excepto en *Neournula*. Las paráfisis son en general uninucleadas y castañas. Los pelos del apotecio también están coloreados.

La Fam. *Sarcoscyphaceae* se caracteriza porque sus miembros poseen apotecios de colores claros y brillantes en tonalidades de amarillo, anaranjado o rojo debido a la presencia de pigmentos carotenoides. El asco presenta opérculo excéntrico en la mayoría de los géneros. Las paráfisis son multinucleadas y contienen pigmentos carotenoides.

CONCLUSIONES

Mediante el empleo de técnicas numéricas se concluye que los 22 géneros están agrupados en 2 Familias de acuerdo con el siguiente esquema clasificatorio:

Suborden *Sarcoscyphineae* Rifai, 1968.

Fam. *Sarcosomataceae* Kobayasi *emend.* Korf, 1970.

Chroiactis Kupfer *ex* Eckblad; *Desmazierella* Libert; *Galiella* Nannf. *et* Korf; *Korfiella* Pant *et* Tewari; *Nannfeldtiella* Eckblad; *Neournula* Paden *et* Tylutki; *Plectania* Fuckel; *Pseudoplectania* Fuckel; *Sarcosoma* Caspary; *Urnula* Fries; *Wolfina* Seaver *ex* Eckblad; *Wynnea* Berkeley *et* M. Curtis.

Fam. *Sarcoscyphaceae* Le Gal *ex* Eckblad *emend.* Korf, 1970.

Aurophora Rifai; *Cookeina* Kuntze; *Geodina* Denison; *Microstoma* Bernstein; *Nanoscypha* Denison; *Phillipsia* Berkeley; *Pithya* Fuckel; *Pseudopithyella* Seaver; *Sarcoscypha* (Fries) Boud.; *Thindia* Korf *et* Waraitch.

El género *Wynnea* ubicado en la Familia *Sarcoscyphaceae* por Korf (1970, 1972 y 1973) es reubicado en la Familia *Sarcosomataceae* coincidiendo esta posición con la de Eckblad (1968) y Rifai (1968). Por la falta de pigmentos carotenoides, paráfisis castañas y pelos en el apotecio castaños consideramos a ésta la ubicación más acertada.

En la Familia *Sarcosomataceae* están agrupados los géneros que Le Gal (1947), Eckblad (1968) y Rifai (1968) ubicaron en la tribu *Urnuleae* mientras que en la Fam. *Sarcoscyphaceae* se ubican los géneros de la tribu *Sarcoscyphaeae* según los mismos autores.

Con el empleo de técnicas numéricas se ha llegado a establecer que las clasificaciones a nivel de Familia propuesto por Korf (1970, 1972 y 1973) y a nivel de tribus (Le Gal, 1947; Eckblad, 1968 y Rifai, 1968) están basados en criterios morfológicos sensatos, en los que la pericia de los especialistas sustituyó la "intuición" taxonómica por la objetividad en las observaciones. Esto, a su vez, certifica la validez de las clasificaciones propuestas sea a nivel de Familia como de tribus; en ambos casos las circunscripciones son válidas.

Pero no ocurre lo mismo en lo que respecta a las tribus propuestas por Korf, pudiendo inferirse que los caracteres discriminantes de las mismas no estuvieron bien seleccionados.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a la Dra. Irma J. Gamundí y a la Dra. María F. López Armengol por la lectura crítica de este manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- DENISON, W. C., 1967. Central American Pezizales. II. The genus *Cookeina*. *Mycologia* 59: 306-317.
- 1972 a. Differentiation of tribes and genera in the Family *Sarcoscyphaceae*. *Persoonia* 6 (4): 433-438.
- ECKBLAD, F.E., 1968. The genera of the operculate Discomycetes, a re-evaluation of their taxonomy, phylogeny and nomenclature. *Nytt. Mag. Bot.* 15: 1-191.
- ERIKSSON, O. y D. L. HAWKSWORTH, 1986. An alphabetical List of the generic names of Ascomycetes. *Systema Ascomycetum* 5 (1): 6-111.
- GOWER, J. C., 1966. Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika* 53: 325-338.
- KOBAYASI, Y., 1937. On the gelatinous cup fungi, *Bulgaria* group. *J. Jap. Bot.* 13: 511-520.
- KORF, R. P., 1970. Nomenclatural Notes. VII. Family and tribe names in the Sarcoscyphineae (Discomycetes) and a new taxonomic disposition of the genera. *Taxon* 19 (5): 782-786.
- 1972. Synoptic key to the genera of the Pezizales. *Mycologia* 64 (5): 937-994.
- 1973. Discomycetes and Tuberales. En: *The fungi IVA*: 249-319. Editado por Ainsworth, Sparrow & Sussman. Academic Press. New York & London.
- 1983. *Cyttaria* (Cyttariales): coevolution with *Nothofagus*, and evolutionary relationship to the Boedijnopezizeae (Pezizales, Sarcoscyphaceae). *Aust. Bot. Suppl. Ser.* 10: 77-87.
- LANJOUW, J. y F. A. STAFLEU, 1964. *Index Herbariorum. Part I. The Herbaria of the world*. Utrecht, Netherlands, 251 pp.
- LE GAL, M., 1946. Les discomycètes suboperculés. *Bull. Soc. Mycol. France* 62: 218-240.
- 1947. Recherches sur les ornements sporales des discomycètes operculés. *Ann. Sci. Nat., Bot.* 11 (8): 73-297.
- 1953. *Les discomycètes de Madagascar*. Paris, 465 pp.
- 1969. Position taxonomique de genre *Phaedropezia* Le Gal et révision de la famille des Humariaceae. *Bull. Soc. Mycol. France* 85: 5-19.
- PFISTER, D. H., 1973. Notes on Caribbean Discomycetes. IV. *Cookeina venezuelae*, *C. colensoi* and the genus *Boedijnopeziza*. *Phytologia* 27 (1): 55-62.
- PRIM, R. C., 1957. Shortest connection networks and some generalizations. *Bell. Syst. Tech. J.* 36: 1389.
- RIFAI, M. A., 1968. The Australasian Pezizales in the herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew. *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., Tweede Sect.* 2, 57 (3): 1-295.
- ROHLF, F. J., J. KISHPAUGH y D. KIRK, 1971. *NT-SYS. Numerical Taxonomy System of Multivariate Statistical Programs*. Tech. Rep. State University of New York at Stony Brook, New York, N.Y., 87 pp.

- SNEATH, P. H. A. y R. R. SOKAL, 1973. *Numerical Taxonomy. The principles and practice of numerical classification*. Freeman, San Francisco, Ca. 573 pp.
- SOKAL, R. R., 1961. Distance as a measure of taxonomic similarity. *Syst. Zool.* 10: 70.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROLHF., 1962. The comparison of dendrograms by objective methods. *Taxon* 11: 33.
- SVRČEK, M. y J. KUBICKA, 1968. Beitrag zur Kenntnis der operculaten Discomyceten des Gebirges Jeseníky (Hochgesenke) in der Tschechoslowakei. *Ceská Mykol.* 22 (3): 180-185.
- VELENOVSKY, J., 1934. *Monographia Discomycetum Bohemiae*. 1: 1-436. Velenovský, Prague.