

Novedades en Glomales (Zygomycetes) de pastizales del Centro de la Argentina. III

Mónica A. Lugo*, Marta N. Cabello** & Ana M. Anton***

**Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). CONICET-Universidad Nacional de Córdoba. Casilla de Correo 495, 5000 Córdoba, Argentina. E-mail: lugo@imbiv.unc.edu.ar. Becaria Postdoctoral. CONICET.*

***Instituto Spegazzini. Calle 53 N° 477, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. Miembro de la Carrera del Investigador. CIC.*

****Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). CONICET-Universidad Nacional de Córdoba. Casilla de Correo 495, 5000 Córdoba, Argentina. E-mail: anton@imbiv.unc.edu.ar. Miembro de la Carrera del Investigador. CONICET.*

Resumen

Lugo, M. A., M. N. Cabello & A. M. Anton. 1999. Novedades en Glomales (Zygomycetes) de pastizales del Centro de la Argentina. III. *Kurtziana* 27 (2): 391-401.

Se estudiaron los hongos micorrícicos arbusculares y vesículo-arbusculares (Glomales, Zygomycetes) presentes en la rizosfera de cinco especies de Poaceae y una de Rosaceae en pastizales de altura del Centro de Argentina (Pampa de Achala, Córdoba). Se registró que *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pav., *Briza subaristata* Lam., *Deyeuxia hieronymi* (Hack.) Türpe, *Eragrostis lugens* Nees, *Poa stuckertii* (Hack.) Parodi y *Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi se asocian con endófitos, los que son descritos e ilustrados. *Glomus dimorphicum* Boyetchko & Tewari, *Sclerocystis rubiformis* Gerd. & Trappe y *Scutellospora biornata* Spain, Sieverding & Toro resultaron ser nuevos para el país y *Acaulospora laevis* Gerd. & Trappe, *Glomus fuegianum* (Speg.) Trappe & Gerd. y *G. intraradices* Schenck & Smith amplían su distribución.

Palabras clave: Glomales, micorrizas arbusculares, vesículo-arbusculares, pastizales de altura, Argentina.

Summary

Lugo, M. A., M. N. Cabello & A. M. Anton. 1999. New reports in Glomales (Zygomycetes) from Central Argentina mountain grassland. III. *Kurtziana* 27 (2): 391-401.

The arbuscular and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi (Glomales, Zygomycetes) were studied in the rhizosphere of five species of Poaceae and one of Rosaceae in a mountain grassland in Central Argentina (Pampa de Achala, Córdoba). *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pav., *Briza subaristata* Lam., *Deyeuxia hieronymi* (Hack.) Türpe, *Eragrostis lugens* Nees, *Poa stuckertii* (Hack.) Parodi and *Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi were associated with endophytes which are described and illustrated. *Glomus dimorphicum* Boyetchko & Tewari, *Sclerocystis rubiformis* Gerd. & Trappe and *Scutellospora biornata* Spain, Sieverding & Toro are reported for the first time from Argentina; furthermore, the geographic distribution of *Acaulospora laevis* Gerd. & Trappe, *Glomus fuegianum* (Speg.) Trappe & Gerd. and *G. intraradices* Schenck & Smith is extended.

Key words: Glomales, mycorrhiza, arbuscular, vesicular-arbuscular, grassland, mountain, Argentina.

Introducción

El conocimiento de los hongos formadores de micorrizas arbusculares y vesículo-arbusculares (Glomales, Zygomycetes) en Argentina cuenta con algunos antecedentes (Albornoz & Catania, 1996; Cabello, 1997; Cabello et al., 1994; Mohadeb, 1985, 1986; Pacios, 1983). En particular, para el centro del país, existen registrados catorce taxones (Lugo et al., 1995, 1997; Lugo & Cabello, 1999), a los que deben sumarse los que se presentan en este trabajo, algunos de los cuales constituyen nuevas citas para la Argentina.

Materiales y Métodos

Los materiales estudiados proceden de la Pampa de Achala (Dpto. San Alberto), Prov. de Córdoba, y fueron obtenidos a partir de muestras de suelo recolectadas de la rizosfera de *Alchemilla pinnata* Ruiz & Pav. (*Rosaceae*) y de cinco especies de Poáceas: *Briza subaristata* Lam., *Deyeuxia hieronymi* (Hack.) Türpe, *Eragrostis lugens* Nees, *Poa stuckertii* (Hack.) Parodi y *Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi.

Las características físico-químicas del suelo del lugar se detallan en Lugo & Cabello (1999).

Para la extracción de esporas y esporocarpos se utilizó la metodología de tamizado húmedo y decantación (Gerdemann & Nicolson, 1963); el material obtenido se centrifugó en gradiente de sacarosa (Walker et al., 1982). Las esporas se conservaron en preparados permanentes en polivinil-alcohol (Omar et al., 1979), con y sin reactivo de Melzer (Morton, 1988), se observaron utilizando Contraste de Interferencia Diferencial (CID) y se fotografiaron en un microscopio Axiophot Zeiss con película en blanco y negro Kodak (100 ISO). Los materiales de referencia se depositaron en el Herbario del Museo Botánico de Córdoba.

Las esporas de *Glomus dimorphicum* Boyetchko & Tewari se aislaron y se cultivaron en macetas con plantas hospedantes, como se detallara en Lugo & Cabello (1999), pasando a formar parte del "Banco de Germoplasma de Hongos Arbusculares y Vesículo-Arbusculares" (Instituto Spegazzini, La Plata).

Las paredes de las esporas se interpretan e ilustran por medio de "murogramas" (Walker, 1983, 1986), los que se explican en detalle en Lugo & Cabello (1999), salvo el tipo de pared laminar evanescente, que se simboliza con líneas verticales cortadas con puntos.

Para identificar los materiales se adopta el criterio de Morton & Benny (1990), excepto para el género *Sclerocystis* en el que se sigue la propuesta de Wu (1993a, b); en todos los casos se consultaron las descripciones originales y para problemas nomenclaturales se tuvo en cuenta a Walker & Trappe (1993).

Todas las especies fúngicas que se mencionan a continuación fueron halladas en la rizosfera de los seis hospedantes estudiados; asimismo, sólo se describen e ilustran en detalle aquéllas que son nuevas citas para el país, o que aportan nuevos datos sobre el taxón en cuestión.

Enumeración y descripción de las especies

1. *Acaulospora laevis* Gerd. & Trappe, *Mycol. Mem.* 5: 33. 1974. Figs. 1 A-C y 7 A.

Según la descripción original de *A. laevis* las esporas presentan sólo dos paredes membranáceas. En los materiales provenientes de Pampa de Achala se observaron tres paredes; no obstante, se considera que por el tamaño y el color de las esporas, dichos especímenes corresponden a *A. laevis*.

Material estudiado

ARGENTINA. **Prov. Córdoba.** *Dpto. San Alberto:* Pampa de Achala, potrero de La Posta, Lugo 90, 90 bis (2/3-VI-1997).- Pampa de Achala, a 1,5 km de La Posta hacia Córdoba, Lugo 91 (20-II-1997), Lugo 92 (2/3-VI-1997) y Lugo 93 (20-II-1997).

Obs.- *A. laevis* es muy afín a *Acaulospora koskei* Blazkowszki, pues ambas presentan dos paredes "flexibles" (membranáceas), una simple y la otra formada por dos capas fuertemente adheridas (Morton et al., 1996); sin embargo, se las mantiene como entidades independientes pues sólo las paredes de *A. koskei* reaccionan con Melzer.

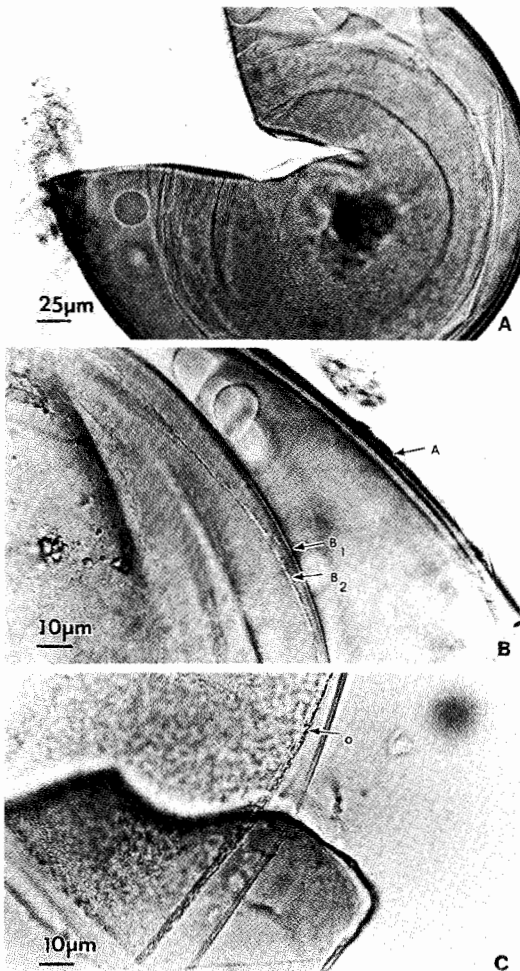


Fig. 1.- *Acaulospora laevis*. A: Aspecto general de la espora. B: Detalle de las paredes, grupos de pared A y B (B_1 y B_2). C: Detalle de la ornamentación (o) de la pared interna.

Distribución geográfica.- Conocida para el Hemisferio Norte: Escocia, Estados Unidos de América y Pakistán, y para el Hemisferio Sur: Australia, Nueva Zelanda y Argentina. Fue citada por Mohadeb (1985) en dunas marítimas de la Provincia de Buenos Aires; aquí se extiende su área de distribución al Centro de la Argentina.

2. *Glomus dimorphicum* Boyetchko & Tewari, *Canad. J. Bot.* 64 (1): 90. 1986. Figs. 2 A-E y 7 B.

Esporas solitarias en el suelo, amarillas, anaranjadas a pardo-anaranjadas, globosas o subglobosas, de (65) 150-200 (240) x (74) 150-200 (243) μm . Pared compuesta, formada por tres a cuatro capas en dos grupos (Fig. 7 B). Grupo A (Fig. 2 A, B y D): capa externa hialina, laminar, evanescente, de 1,5-9 μm de espesor, que puede faltar, se desprende en láminas y sus restos pueden quedar adheridos a la capa siguiente en forma de escamas. Grupo B (Fig. 2 A-C): segunda capa (B_1) amarilla a pardo-anaranjada, laminar, de 6-8 μm de espesor; tercera capa (B_2), difícil de distinguir, pardo-anaranjada a pardo-oscuro, membranacea, de 1,5-3 μm de espesor, puede presentar rugosidades (Fig. 2 D). Hifa portadora no constricta en la zona de unión con la espora (Fig. 2 E), donde mide 21-33 (41) μm de diámetro, hialina, amarillo-clara a pardo-rojiza; pared hialina de pardo-rojiza, laminar, de 4-8 (12) μm de espesor. Ninguna de las estructuras reacciona con reactivo de Melzer. Forma endomicorrizas vesículo-arbusculares.

Material estudiado

ARGENTINA. **Prov. Córdoba.** *Dpto. San Alberto*: Pampa de Achala, a 1,5 km desde La Posta hacia Córdoba, Lugo 112, 112 a, b, c (2-VI-1998).

Obs. I.- Se mantiene en maceta con *Sorghum vulgare* Pers. como planta hospedante, en cultivo puro C-21, Instituto Spegazzini, La Plata. Las esporas fueron aisladas de muestras de suelo provenientes de:

ARGENTINA. **Prov. Córdoba.** *Dpto. San Alberto*: Pampa de Achala, potrero de La Posta, 13-IV-1998; 23-VI-1998.

Obs. II.- Las esporas de los individuos estudiados nunca alcanzaron el diámetro máximo indicado en la descripción original, donde también se hace alusión a la coloración parda de la hifa portadora; hemos observado que ésta puede ser hialina a levemente amarillenta en las esporas in-

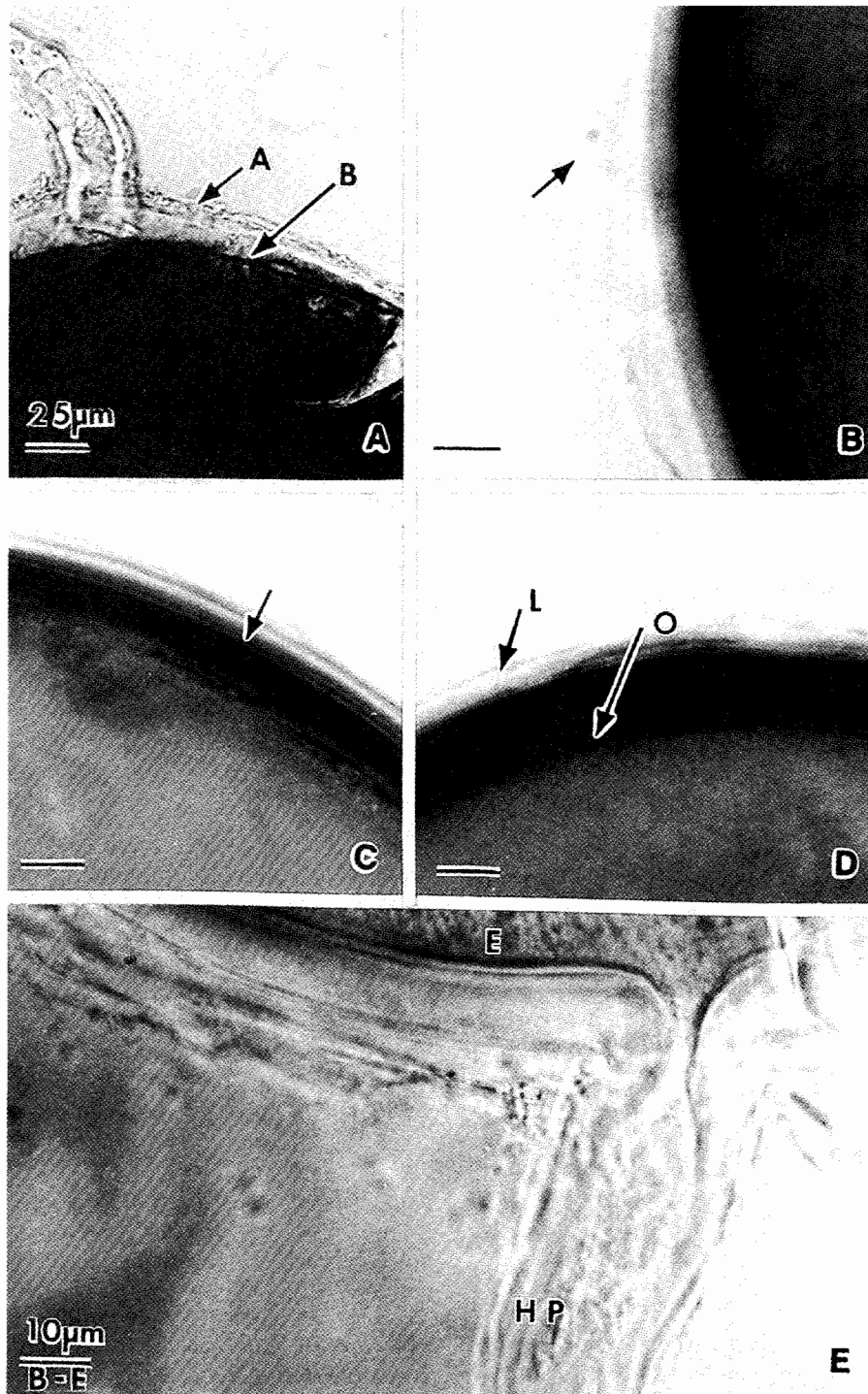


Fig. 2.- *Glomus dimorphicum*. A: Detalle de las paredes, grupos de pared A y B. B: Detalle de la pared A hialina. C: Detalle de la pared B, laminar. D: Detalle de las láminas (L) de la pared A y de la ornamentación leve (o) de la pared B. E: Detalle de la zona de unión entre la espora (E) y la hifa portadora (HP).

maturas. Aunque esta especie puede formar esporocarpos, en este trabajo sólo se describieron las esporas solitarias, ya que ni en material de campo ni en cultivo puro se observaron esporas agrupadas.

En Glomaceae se conocen especies dimórficas (Boyetchko & Tewari, 1986; Smith & Schenck, 1985), en las que las esporas solitarias difieren de las agrupadas en esporocarpos en forma, color, tamaño y características de la pared celular; entre ellas se ubican *Glomus ambisporum* Smith & Schenck, *G. dimorphicum* y *G. heterosporum* Smith & Schenck. Las esporas solitarias de *G. dimorphicum* se diferencian de las de las otras dos especies por presentar coloración amarilla a pardo-rojiza, mayor tamaño, pared compuesta constituida por dos grupos e hifa portadora única y simple.

Distribución geográfica.- Especie conocida en el Hemisferio Norte: Canadá. Se cita por primera vez para la Argentina.

3. ***Glomus fuegianum*** (Speg.) Trappe & Gerd., *Mycol. Mem.* 5: 58. 1974. Figs. 3 A-D y 7 C.

Esporocarpos amarillentos o anaranjados a pardo-amarillentos, globosos a subglobosos o alargados, de 150-420 x 180-630 μm , formados por 1 a 10 grupos de esporas (Fig. 3 A). Peridio generalmente presente, pudiendo faltar en partes o bien ausente, hialino a amarillo claro, de 4-75 μm de espesor, formado por hifas entretejidas, sinuosas y de paredes gruesas (Fig. 3 D). Grupo de esporas globoso a subgloboso, de 75-180 x 120-195 μm , formado por 7-32 unidades (Fig. 3 B); peridio de las mismas características que las del esporocarpo. Esporas dispuestas radialmente dentro de cada grupo cuando jóvenes e irregularmente a la madurez, amarillas a pardo-claras, globosas o subglobosas (Fig. 3 C), de (26) 31-49 (75) x (33) 44-60 (84) μm . Pared simple, formada por dos capas (Fig. 7 C): una externa, a veces no diferenciada, hialina, simple, menor de 1 μm de espesor y otra interna, amarilla, pardo-clara o pardo-amarillenta, laminar, de (1,5) 2-4 (10) μm de espesor, engrosada hacia el interior formando un septo infundibuliforme que ocluye a la espora en la zona de unión con la hifa porta-

dora. Hifa portadora simple, de 2-10 μm de diámetro en la zona de unión con la espora. Ninguna de las paredes reacciona con reactivo de Melzer. Forma endomicorrizas vesículo-arbusculares.

Material estudiado

ARGENTINA. **Prov. Córdoba.** *Dpto. San Alberto:* Pampa de Achala, La Posta, Lugo 39, 41, 43 y 45 (11/12-XI-1997) y Lugo 48 y 50 (2/3-VI-1997).- Pampa de Achala, a 9,6 km desde La Posta hacia Córdoba, Lugo 40, 42 (11/12-XI-1997) y Lugo 49 (2/3-VI-1997).- Pampa de Achala, a 1,5 km desde La Posta hacia Córdoba, Lugo 44 (11/12-XI-1997), Lugo 46 y 47

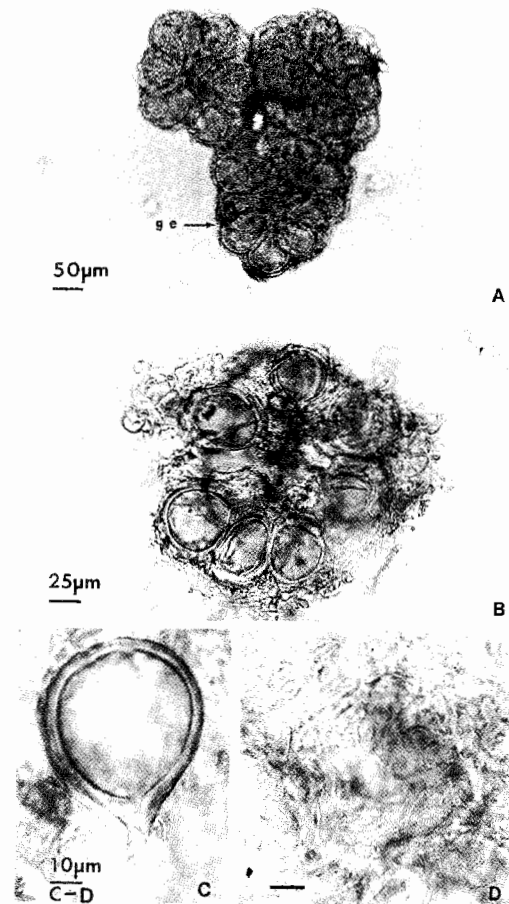


Fig. 3.- *Glomus fuegianum*. A: Aspecto general del esporocarpo formado por grupos de esporas (g e). B: Detalle de un grupo de esporas. C: Detalle de la espora. D: Detalle del peridio.

(20-II-1997).

REINO UNIDO, INGLATERRA. **Derbyshire.** J. T. Palmer 1625 (Ex Herb. Livu Myc.), LPS 30828, 25-IX-1961.

Obs.- Por su asociación frecuente con musgos, se la denomina "moss pea truffle" (Pegler et al., 1992); si bien en Pampa de Achala se la halló en la rizosfera de Poáceas y Rosáceas, en la comunidad estudiada es muy común el musgo *Polytrichum* sp. Se encontraron esporocarpos formados por un único grupo de esporas, siendo éstas de menor tamaño que las del material LPS 30828. Por otra parte, coincidiendo con Blaszkowski et al. (1998), el peridio puede faltar parcial o totalmente y, cuando presente, es de características muy similares al de *Sclerocystis sinuosa* Gerd. & Bakshi. Además, el pH de los suelos cordobeses en los que se encontró esta especie es similar a los de Polonia mencionados por dichos autores (pH= 5,1).

Distribución geográfica.- Especie conocida para el Hemisferio Norte: Estados Unidos de América, Polonia y Reino Unido, y para el Hemisferio Sur: Nueva Zelanda y Argentina; fue citada por Spegazzini (1887) para la Isla de los Estados y Tierra del Fuego y se registra por primera vez en el Centro de la Argentina.

4. **Glomus intraradices** Schenck & Smith, *Mycologia* 74 (1): 78. 1982. Figs. 4 A-C y 7 D.

Los materiales de Pampa de Achala coinciden con los mendocinos (Lugo et al., 1997), en cuanto que las esporas provenientes de distintos hospedantes difieren levemente entre sí (tamaño, color, etc.), coincidiendo con lo observado por otros autores (Morton, 1990; Morton & Benny, 1990).

Material estudiado

ARGENTINA. **Prov. Córdoba.** *Dpto. San Alberto:* Pampa de Achala, La Posta, Lugo 52, 52 bis, 53, 54, 55 y 56 (20-II-1997).- Pampa de Achala, a 1,5 km desde La Posta hacia Córdoba, Lugo 57 (20-II-1997).

Obs.- El material observado es de menor

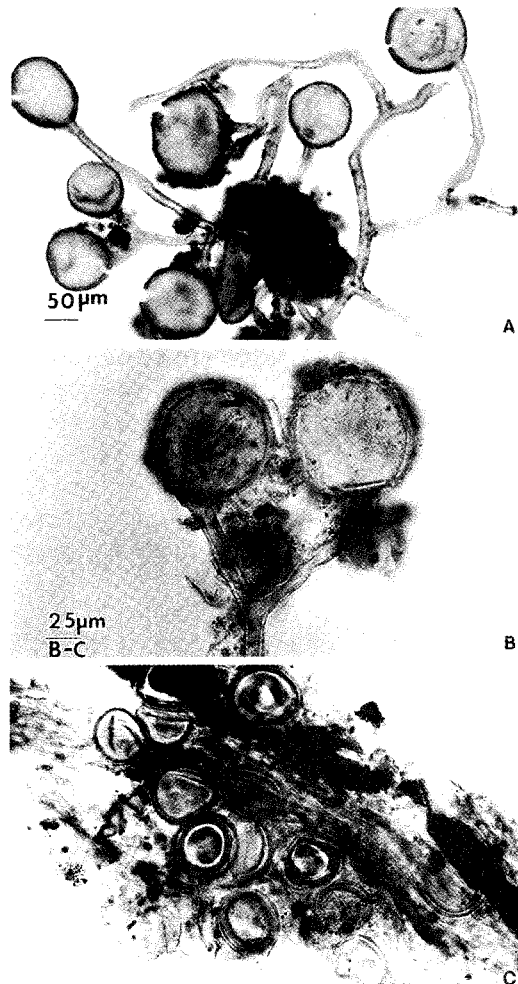


Fig. 4.- *Glomus intraradices*. A: Esporas agrupadas en el suelo. B: Detalle de la ramificación dicotómica del micelio extraradical. C: Esporas agrupadas en una raíz senescente.

tamaño que el señalado en la descripción original (Schenck & Smith, 1982), como también sucede con el diámetro de las hifas extraradicales (Morton, 1988).

Distribución geográfica.- Especie conocida en el Hemisferio Norte: Estados Unidos de América, Hawai y Tailandia; en el Hemisferio Sur ha sido citada para la Argentina, en Mendoza (Lugo et al., 1997), en suelos contaminados de Buenos Aires (Cabello, 1999) y en Tierra del Fuego (Cabello, obs. pers.). Aquí se amplía su área de distribución incluyendo la Provincia de

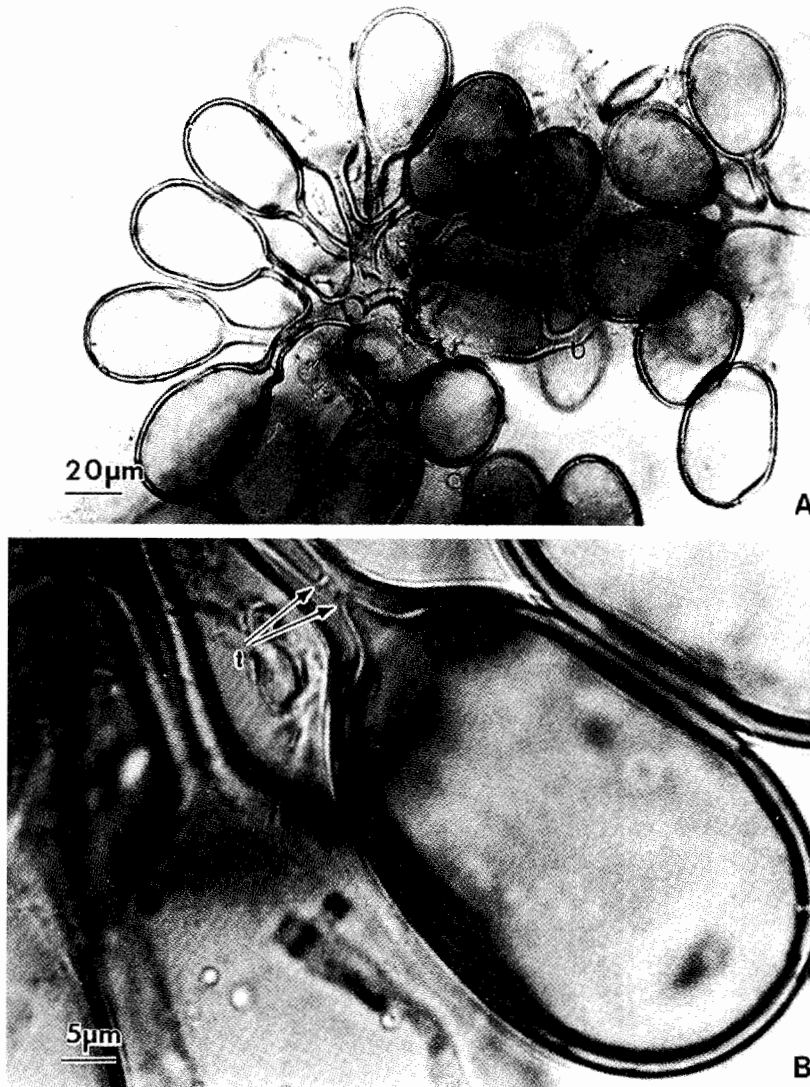


Fig. 5.- *Sclerocystis rubiformis*. A: Aspecto general de un esporocarpio joven. B: Detalle de una espóra joven con dos tabiques (t).

Córdoba.

5. *Sclerocystis rubiformis* Gerd. & Trappe, *Mycol. Mem.* 5: 60. 1974. Figs. 5 A-B y 7 E.

Sclerocystis indicus Bhattacharjee, Mukerji & Misr, *Acta Bot. Indica*: 8: 99. 1980.

Sclerocystis pachycaulis Wu & Chen, *Taiwania* 31: 74. 1986.

Glomus rubiformis (Gerd. & Trappe) Almeida & Schenk, *Mycologia* 82 (6): 709. 1990.

Esporocarpos pardo-amarillentos a pardo-oscuros, globosos o subglobosos a irregulares, de (90) 350-460 (900) μm de diámetro (Fig. 5 A). Peridio ausente; ocasionalmente las esporas están rodeadas por una delgada capa de hifas muy apretadas, difíciles de individualizar. Esporas cuando jóvenes dispuestas regularmente en el esporocarpio en forma radial a partir del plexo central hifal al que están unidas por una hifa gruesa; cuando maduras, se distribuyen irregularmente y son amarillas,

pardo-claras a pardo-oscuros, globosas, subglobosas, piriformes, cilíndricas a irregulares (Fig. 5 B), de (25) 38-45 (60) x (28) 30-75 (82) μm , obliteradas por 1-2 septos en la zona de unión con la hifa portadora, que pueden faltar (Fig. 5 B). Pared simple, formada por 1-2 capas (Fig. 7 E), una externa (A_1) hialina, simple, de 0,5-1 μm de espesor, generalmente ausente, la interna (A_2) pardo-clara o pardo-amarillenta, laminar, de (2) 3-5 (8) μm de espesor, engrosada en la zona de unión con la hifa portadora. Hifa portadora de (5) 7-11 (16) μm de diámetro en la zona de unión con la espora. Ninguna de las paredes reacciona con reactivo de Melzer. Forma endomicorizas vesículo-arbusculares.

Material estudiado

ARGENTINA. **Prov. Córdoba.** *Dpto. San Alberto:* Pampa de Achala, potrero de La Posta, Lugo 58, 59, 60, 61, 61 a, b, c y 62 (20-II-1997) y Lugo 68 (11/12-XI-1997).- Pampa de Achala, a 9,6 km desde La Posta hacia Córdoba, Lugo 63 y 64 (2/3-VI-1997), Lugo 66, 67 y 69 (11/12-XI-1997).

Obs.- Esta especie fue transferida a *Glomus* por Almeida & Schenck (1990); posteriormente, Wu (1993a, b) al monografiar el género *Sclerocystis*, aceptó la sinonimia propuesta por Almeida y Schenck (op. cit.), aunque siguió considerándola dentro del género *Sclerocystis*.

Distribución geográfica.- Especie conocida en el Hemisferio Norte: Canadá, Estados Unidos de América, Finlandia, India, Reino Unido y Taiwan, y en el Hemisferio Sur: Brasil y Nueva Zelanda. Es citada por primera vez para la Argentina.

6. **Scutellospora biornata** Spain, Sieverding & Toro, *Mycotaxon* 35 (2): 220. 1989. Figs. 6 A-D y 7 F.

Esporas formadas individualmente en el suelo, pardo-claras, anaranjadas, intensificándose el color con reactivo de Melzer, globosas a subglobosas, de (230) 250-310 (400) μm de diámetro (Fig. 6 A). Pared compuesta, de 12-21 μm de espesor, formada por dos grupos con un total de seis capas (Fig. 7 F). Grupo A con la

primera capa parda, simple, papilosa (Fig. 6 C), de 0,5-1 μm de espesor; la segunda laminar, de (5) 6-10 μm de espesor y pardo-claro-dorada, se torna pardo-oscuro con reactivo de Melzer y está adherida a la tercera, que es hialina, pardo-clara a amarillenta, membranácea, papilosa en su cara externa (Fig. 6 B), de 0,5-1 μm de espesor. Grupo B formado por 2 a 3 capas, de 2-3 μm de espe-

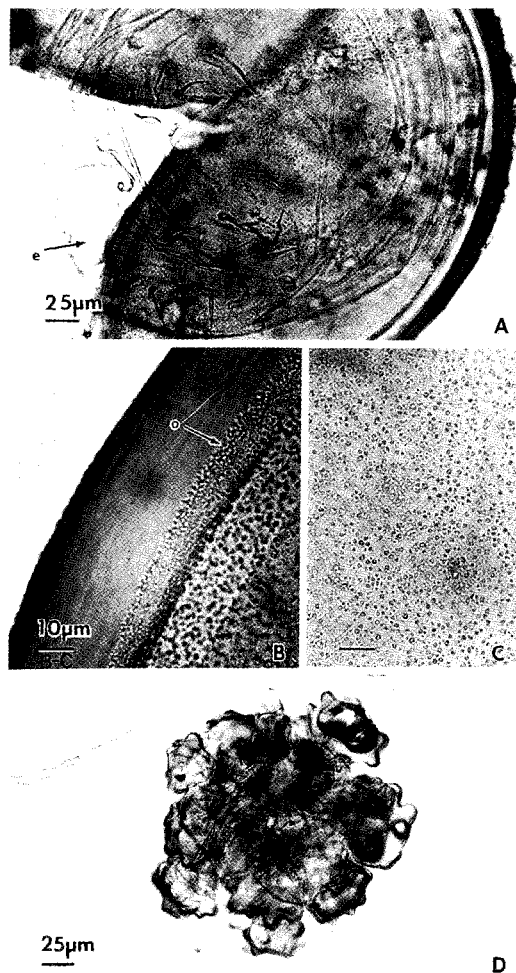


Fig. 6.- *Scutellospora biornata*. A: Espora con escutelo (e). B: Detalle de las ornamentaciones (o) de la pared interna. C: Detalle de las ornamentaciones de la pared externa. D: Células auxiliares verrucosas.

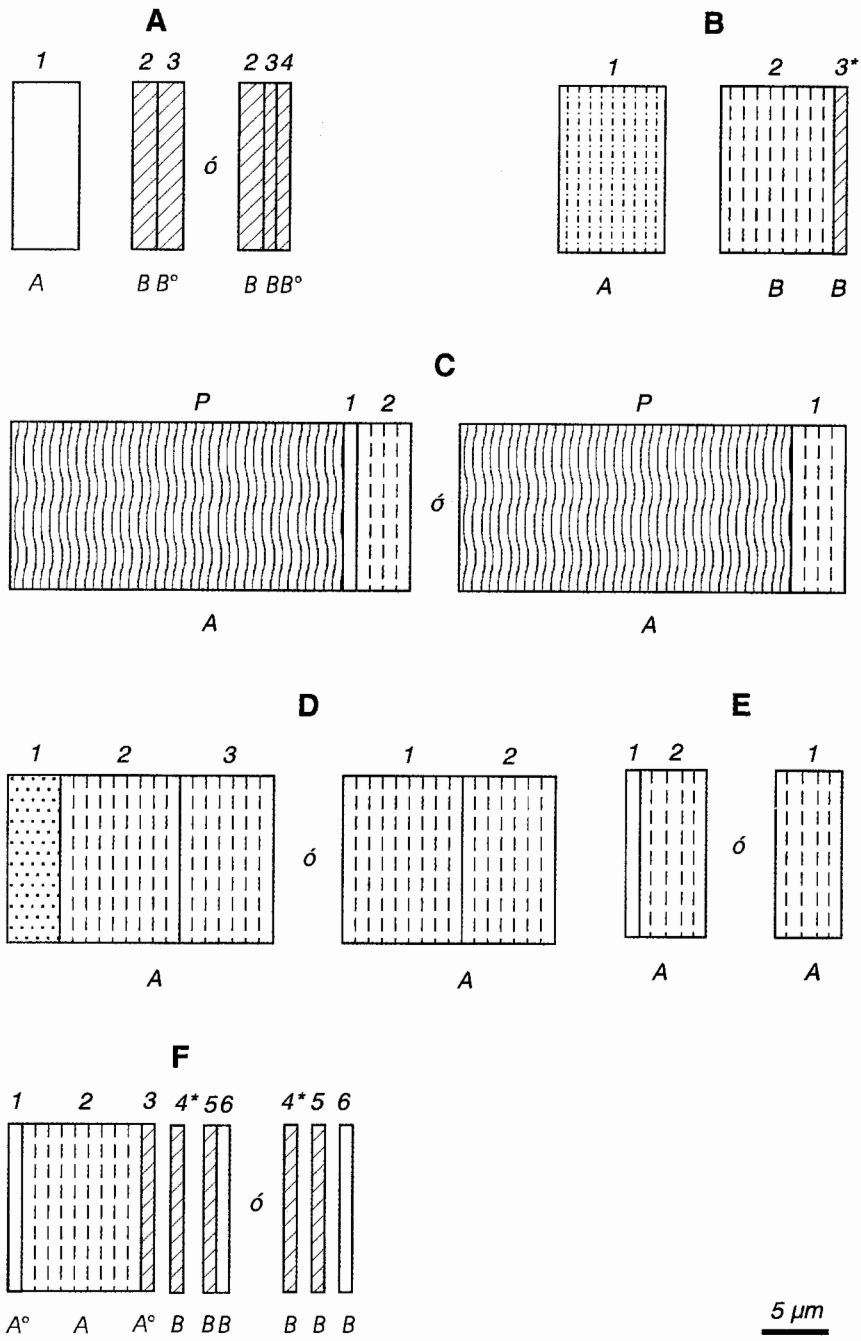


Fig. 7.- "Murogramas". A: *Acaulospora laevis*; B: *Glomus dimorphicum*; C: *G. fuegianum*; D: *G. intraradices*; E: *Sclerocystis rubiformis*; F: *Scutellospora biornata*.

sor. Cuarta capa hialina, membranácea, generalmente ausente y, cuando presente, menor de 5 μm de espesor; la quinta, hialina, membranácea, menor de 5 μm de espesor; la sexta, hialina, simple, de 1-2 μm de espesor. Célula esporógena concolor con la espora, bulbosa, de (41) 43-60 (65) μm de diámetro. Células auxiliares verrucosas (Fig. 6 D). Forma endomicorizas arbusculares.

Material estudiado

ARGENTINA. Prov. Córdoba. Dpto. San Alberto: Pampa de Achala, a 1,5 km desde La Posta hacia Córdoba, Lugo 70 y 71 (20-II-1997), Lugo 74, 75 y 76 (2/3-VI-1997).- Pampa de Achala, potrero de La Posta, Lugo 72 y 73 (2/3-VI-1997).- Pampa de Achala, a 9,6 km desde La Posta hacia Córdoba, Lugo 77 y 78 (2/3-VI-1997) y Lugo 79 (6/8-VIII-1997).

Obs.- Ligeras variaciones se evidencian en el material estudiado respecto a lo señalado en la descripción original: el tamaño de las esporas nunca alcanzó el valor máximo allí indicado y, por otra parte, la reacción con Melzer no mostró, en la tercera capa, coloración pardo violácea sino pardo oscura, ni fue rosada en la sexta, la que permaneció hialina.

Distribución geográfica.- Especie conocida de Colombia, se cita por primera vez para la Argentina.

Conclusiones

Se dan a conocer como nuevas citas para el país a *Glomus dimorphicum* Boyetchko & Tewari, *Sclerocystis rubiformis* Gerd. & Trappe y *Scutellospora biomata* Spain, Sieverding & Toro; además, se amplía la distribución de *Acaulospora laevis* Gerd. & Trappe, de *Glomus fuegianum* (Speg.) Trappe & Gerd. y de *G. intraradices* Schenck & Smith.

Agradecimientos

A Ricardo Münch por la construcción de los "murogramas" y las fotografías.

Referencias bibliográficas

- Albornoz, P. & M. Catania. 1996. Endomicoriza en cultivo de soja y maíz en el este tucumano (Argentina). Influencia de los diferentes sistemas de labranza. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 31: 17-20.
- Almeida, R. T. & N. C. Schenck. 1990. A revision of the genus *Sclerocystis* (Glomaceae, Glomales). *Mycologia* 82 (6): 703-714.
- Blaszkowski, J., T. Madej & M. Tadych. 1998. *Entrophospora baltica* sp. nov. and *Glomus fuegianum*, two species in the Glomales from Poland. *Mycotaxon* 68: 165-184.
- Boyetchko, S. M. & J. P. Tewari. 1986. A new species of *Glomus* (Endogonaceae, Zygomycotina) mycorrhizal with barley in Alberta. *Canad. J. Bot.* 64 (1): 90-95. 1986.
- Cabello, M. 1997. Hydrocarbon pollution: its effect on native arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). *FEMS Microbiology Ecology* 22: 233-236.
- . 1999. Effectiveness of indigenous arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) isolated from hydrocarbon polluted soils. *J. Basic Microbiol.* 39 (2): 89-95.
- . Gaspar, L. & R. Pollero. 1994. *Glomus antarcticum* sp. nov., a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus from Antarctica. *Mycotaxon* 51: 123-128.
- Gerdemann, J. W. & T. H. Nicolson. 1963. Spores of a mycorrhizal *Endogone* species extracted from the soil by wet sieving and decanting. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 46: 235-244.
- Lugo, M. A. & M. N. Cabello. 1999. Acaulosporaceae (Glomales, Zygomycetes) en pastizales del Centro de Argentina. II. *Darwiniana*: 323-332.
- . L. Domínguez de Toledo & A. M. Anton. 1995. *Sclerocystis sinuosa* (Glomales, Zygomycetes) en cuatro Poaceae argentinas. *Kurtziana* 24: 145-152.
- . 1997. Seis especies de Glomales (Zygomycetes) en Poaceae argentinas. I. *Kurtziana* 25: 187-204.
- Mohadeb, I. 1985. Hongos formadores de micorizas vesículo-arbusculares en arena de dunas marítimas: I. *Ciencia del Suelo* 3: 177-179.
- . 1986. Hongos formadores de micorizas vesículo-arbusculares en arena de dunas marítimas: II. *Ciencia del Suelo* 2: 221-224.
- Morton, J. B. 1988. Taxonomy of VA mycorrhizal fungi: classification, nomenclature, and identification. *Mycotaxon* 32 (1-4): 267-324.

- . 1990. Species and clones of arbuscular mycorrhizal fungi (Glomales, Zygomycetes): their role in macro- and microevolutionary processes. *Mycotaxon* 37 (1-4): 493-515.
- & G. L. Benny. 1990. Revised classification of arbuscular mycorrhizal fungi (Zygomycetes): a new order, Glomales, two suborders, Glomineae and Gigasporineae, and two new families, Acaulosporaceae and Gigasporaceae, with an emendation of Glomaceae. *Mycotaxon* 37: 47-491.
- M. Snyder, S. Stürmer, K. Heldreth, K. Nichols & W. Wheeler. 1996. Classification and identification of arbuscular mycorrhizal fungi. *First ICOM Workshop Book*, pp. 14-17.
- Omar, M. B., L. Bolland & W. A. Heather. 1979. P.V.A. (polivinil alcohol). A permanent mounting medium for fungi. *Bull. Brit. Mycol. Soc.* 13: 31-32.
- Pacios, P. M. C. 1983. Micorrizas vesículo-arbusculares en plantas adventicias desarrolladas sobre un suelo antrópico de Buenos Aires. *Ciencia del Suelo* (1): 33-38.
- Pegler, D. N., B. M. Spooner & T. W. K. Young. 1992. *A revision of the British hypogeous fungi*. Royal Botanical Gardens, Kew.
- Schenck, N. C. & G. S. Smith. 1982. Additional new and unreported species of mycorrhizal fungi (*Endogonaceae*) from Florida. *Mycologia* 74 (1): 77-92.
- Smith, G. S. & N. C. Schenck. 1985. Two new dimorphic species in the Endogonaceae: *Glomus ambisporum* and *Glomus heterosporum*. *Mycologia* 77 (4): 566-574.
- Spegazzini, C. 1887. Las trufas argentinas. *Anales Soc. Ci. Argent.* 24: 120-128.
- Walker, C. 1983. Taxonomic concepts in the *Endogonaceae*: Spore wall characteristics in the species descriptions. *Mycotaxon* 18: 443-455.
- . 1986. Taxonomic concepts in the *Endogonaceae*: II. A fifth morphological wall type in the endogonaceous spores. *Mycotaxon* 25: 95-99.
- C. W. Mize & S. H. Mc Nabb. 1982. Populations of endogonaceous fungi at two locations in Central Iowa. *Canad. J. Bot.* 60: 2518-2529.
- & J. M. Trappe. 1993. Names and epithets in the Glomales and Endogonales. *Mycol. Res.* 97: 339-344.
- Wu, C. G. 1993a. Glomales of Taiwan. III. A comparative spores ontogeny in *Sclerocystis* (*Glomaceae*, *Glomales*). *Mycotaxon* 47: 25-39.
- . 1993b. Glomales of Taiwan. IV. A monograph of *Sclerocystis* (*Glomaceae*). *Mycotaxon* 49: 327-349.

Original recibido el 16 de octubre de 1999;
aceptado el 29 de noviembre de 1999.