

SEIS ESPECIES DE GLOMALES (ZYGOMYCETES) EN  
*POACEAE* ARGENTINAS. I.

MÓNICA A. LUGO<sup>1</sup>, LAURA DOMÍNGUEZ DE TOLEDO<sup>2</sup> y ANA M. ANTON<sup>3</sup>

I. INTRODUCCIÓN .....	187
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	187
III. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES .....	189
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	201
V. AGRADECIMIENTOS .....	201
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	201
VII. ÍNDICE DE NOMBRES LATINOS .....	203
VIII. RESUMEN; SUMMARY .....	204

I. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de estudiar la presencia de endomicorrizas en *Poaceae* de pastizales naturales de Argentina, se analizaron distintas especies procedentes del centro del país.

Hasta el momento, existen pocos registros de especies fúngicas que forman parte de esta simbiosis mutualista en plantas autóctonas, habiéndose estudiado sólo en el Sector Antártico Argentino (Cabello *et al.*, 1994) y en las provincias de Buenos Aires (Mohadeb, 1986) y Mendoza (Lugo *et al.*, 1995).

Este trabajo se realizó en el marco de una investigación más amplia en la que se estudia esta asociación en pastizales de altura de la zona del centro-oeste de Argentina.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Las Gramíneas estudiadas fueron recolectadas en las provincias de Mendoza (Departamento Las Heras: Uspallata) y Córdoba (Departa-

<sup>1</sup> Becaria de Perfeccionamiento del CONICET.

<sup>2</sup> Profesora Adjunta, Cátedra de Diversidad Vegetal I, Universidad Nacional de Córdoba.

<sup>3</sup> Miembro de la Carrera del Investigador Científico.

<sup>1, 2, 3</sup> Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV). Universidad Nacional de Córdoba-CONICET. Casilla de Correo 495, 5000 Córdoba, Argentina.

mento San Alberto: Pampa de Achala). El suelo del valle de Uspallata fue caracterizado como un Entisol torriortentes típico y está constituido por 0,5% de materia orgánica y baja retención de nutrientes (Hudson *et al.*, 1990; Hudson y Masotta, 1993). En Pampa de Achala, el suelo predominante en la zona de muestreo corresponde a un Molisol y sus características son: 8,39 % de materia orgánica, 4,87 % de carbono orgánico, 1,01 % de nitrógeno total, 26,60 ppm de fósforo extraíble y el pH es 5,7 (Cabido, 1987).

Se estudiaron cinco especies: *Eragrostis lugens* Nees (Anton y Lugo 321) de Pampa de Achala, y *Polypogon interruptus* Kunth (Anton y Astegiano 252), *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. (Anton y Astegiano 282), *Stipa speciosa* Trin. et Rupr. var. *speciosa* (Anton y Astegiano 283) y *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi (Anton y Astegiano 253), provenientes de Uspallata. De cada especie se recolectaron 3 plantas, las que se extrajeron con parte del suelo que las circundaba y luego se colocaron en macetas o bolsas plásticas y se mantuvieron en heladera a 4° C. De todas las muestras se hicieron ejemplares de herbario que se hallan depositados en el Herbario del Museo Botánico de Córdoba (CORD). La búsqueda del endosimbionte fúngico se llevó a cabo tanto en las muestras de las raíces como en las de suelo.

La detección de las endomicorrizas se realizó mediante la observación microscópica de las raíces, las cuales fueron previamente tratadas según la técnica de clarificación y tinción de Phillips y Hayman (1970).

Para la obtención de las esporas y esporocarpos, se procedió al tamizado húmedo y decantación de las muestras de suelo (Gerdemann and Nicolson, 1963). Para realizar la descripción y caracterización taxonómica de las estructuras obtenidas, éstas fueron montadas en preparados permanentes con medio de Hoyer (Anderson, 1954) o polivinil-alcohol (Omar *et al.*, 1979), con y sin reactivo de Melzer; los mismos se encuentran depositados en el Herbario del Museo Botánico de Córdoba (CORD). Para la designación de los colores de las estructuras observadas se utilizaron voces castizas corrientes y, entre paréntesis, la denominación según Ridgway (1912). La coloración de las esporas se comprobó en material de campo, por lo que, eventualmente, podría variar en materiales cultivados. Se tomaron fotografías con un microscopio Zeiss Axiophot con película en blanco y negro Ilford FP4 (125 ISO).

Las paredes de las esporas se interpretan e ilustran por medio de «murogramas» siguiendo a Walker (1983, 1986).

Para la determinación de las especies se siguió a Bentivenga y Morton (1995), Hall (1986), Koske (1985), Koske *et al.* (1986), Koske y Walker (1986), Schenck y Perez (1987), Schenck y Smith (1982), Trappe (1982)

y Walker y Koske (1987). En cuanto al sistema de clasificación se adoptó el de Bentivenga y Morton (1994).

Los sinónimos fueron tomados de Bentivenga y Morton (1995), Koske (*op. cit.*), Walker y Koske (*op. cit.*).

Todas las especies de *Poaceae* analizadas presentaron endomicorrizas, las que se describen a continuación.

### III. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

#### 1. *Gigaspora margarita* BECKER et HALL

(Figs. 1, 6)

Becker, W. N. et I. R. Hall, *Mycotaxon* 4 (1): 155-156. 1976.

*Gigaspora ramisporophora* J. L. Spain, E. Sieverding et N. C. Schenck, *Mycotaxon* 34 (2): 668. 1989.

**Clamidósporas**<sup>1</sup> solitarias, pardo-claras-doradas (Xanthine Orange Pl. III), intensificándose el color con Melzer, globosas a subglobosas, de (230) 250-310 (330)  $\mu\text{m}$  de diámetro. **Célula esporógena** concolora con la clamidóspora, bulbosa, de (41) 43-56 (65)  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fig. 1 A). **Pared** simple, de 12-21  $\mu\text{m}$  de espesor, formada por tres capas (Figs. 1 B y 6 A). La externa ( $A_1$ ), hialina, simple, de 1-2  $\mu\text{m}$  de espesor; una media ( $A_2$ ), pardo-clara-dorada (Xanthine Orange Pl. III), laminar, que reacciona con Melzer tornándose pardo-violácea (Victoria Lake Pl. I), de (8) 12-17  $\mu\text{m}$  de espesor y la más interna ( $A_3$ ), pardo-amarillenta (Light Orange Yellow Pl. III; Apricot Yellow Pl. IV), papilosa en su cara externa, de 1-2  $\mu\text{m}$  de espesor. Esta especie forma endomicorrizas arbusculares y se halló en la rizosfera de *Eragrostis lugens*.

#### *Material estudiado.*

ARGENTINA. *Prov. Córdoba: Dpto. San Alberto: Pampa de Achala, parcela clausurada durante 5 años, Lugo 17, 8-IX-1995 (CORD).*

*Obs.-* Coincidiendo con Bentivenga y Morton (1995) se pudo observar que las clamidósporas germinan a nivel de las papilas de la pared  $A_3$  (Fig. 1 C), en zonas adyacentes a la célula esporógena, en áreas donde hay una mayor densidad de papilas. La coloración de las clamidósporas difiere de la mencionada por otros autores (Becker and Hall, 1976; Bentivenga and Morton, 1995) ya que no se observaron

<sup>1</sup> El término clamidóspora debe ser tomado con reservas (Morton, 1988) debido a que en realidad no se han realizado experiencias que revelen el origen de esta estructura en la mayoría de los Zigomicetes endomicorrícicos descritos hasta el momento.

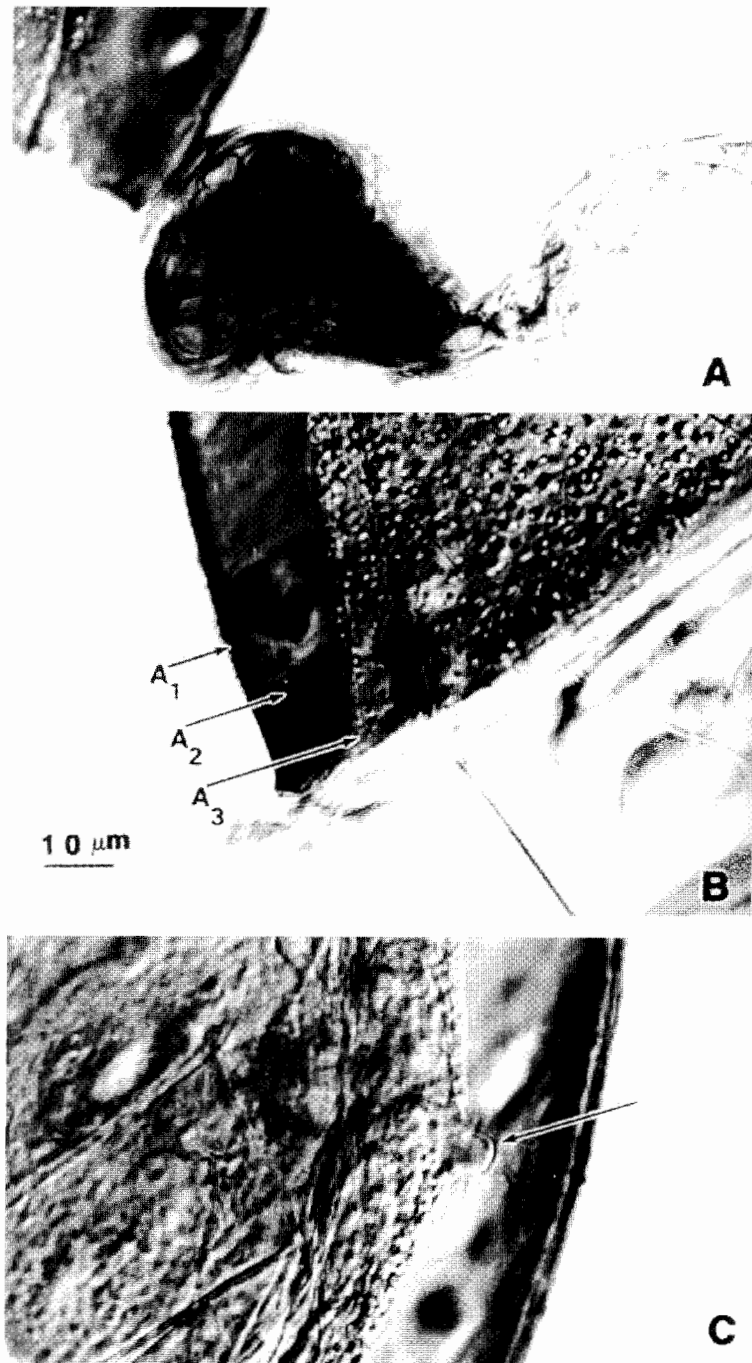


FIG. 1.- *Gigaspora margarita* (A, B y C: Lugo 17). A: detalle de la célula esporógena; B: pared de la espora, las flechas señalan las capas A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y A<sub>3</sub>; C: detalle de la germinación de la espora a nivel de las papilas (la flecha señala la zona de germinación). La escala de 10 µm vale para A-C.

ejemplares blancos; esto se debería a que los individuos analizados corresponden a estadios maduros de la especie (Bentivenga and Morton, *op. cit.*).

*Distribución geográfica.*- Argentina: Córdoba: Pampa de Achala; Brazil: Bahia (Spain *et al.*, 1989), Minas Gerais (Bentivenga and Morton, 1995); Estados Unidos de América: Carolina del Norte (Bentivenga and Morton, 1995), Florida (Becker and Hall, 1976; Nicolson and Schenck, 1979), Illinois (Becker and Hall, 1976; Bentivenga and Morton, 1995), Isla Norte (Becker and Hall, 1976), Virginia del Este (Bentivenga and Morton, 1995); Japón: Chiba (Bentivenga and Morton, 1995); Nueva Zelanda (Becker and Hall, 1976; Hall, 1977); Sud África (Becker and Hall, 1976).

2. **Glomus aggregatum** SCHENCK *et* SMITH *emend.* KOSKE  
(Figs. 2, 6)

Koske, R. E., *Mycologia* 77 (4): 619-630. 1985.

*Glomus aggregatum* Schenck *et* Smith, *Mycologia* 74 (1): 77-92. 1982.

**Esporocarpos** pardo-amarillentos (Salmon Orange Pl. II; Orange Rufous Pl. II), de forma irregular, de 150-210 (300)  $\mu\text{m}$  de diámetro (Fig. 2 A). **Peridio** ausente. **Clamidósporas** dispuestas irregularmente en el esporocarpo, pardo-claras (Salmon Orange Pl. III) a pardo-oscureas (Orange Rufous Pl. II) con tonalidades verdosas cuando se observan con luz transmitida, globosas, subglobosas e irregulares, de (28) 30-35 (53)  $\times$  26-33 (36)  $\mu\text{m}$ . **Pared** simple, formada por dos capas (Figs. 2 B y 6 B) pardo-amarillentas (Salmon Orange Pl. II; Orange Rufous Pl. II). La externa ( $A_1$ ) laminar, de (2) 2,5-3  $\mu\text{m}$  de espesor; la interna ( $A_2$ ) laminar o simple, de 1-2  $\mu\text{m}$  de espesor. Esta especie forma endomicorrizas vesículo-arbusculares y se halló en la rizosfera de *Polypogon interruptus* y *Trichloris crinita*.

*Material estudiado.*

ARGENTINA. *Prov. Mendoza: Dpto. Las Heras:* Uspallata, camino al viejo Aeropuerto, Lugo 7, 15-XII-1994 (CORD); del mismo lugar y fecha, Lugo 8 (CORD).

*Obs.*- Se pudo observar la proliferación de esporas en el interior de las clamidósporas (Fig. 2 C), característica de esta especie (Koske, 1985).

*Distribución geográfica.*- Argentina: Buenos Aires: Miramar (Mohadeb, 1986), Mendoza: Uspallata; Canadá: Nueva Escocia (Koske, 1985); Estados Unidos de América: Florida (Schenck and Smith, 1982; Koske, 1985), Hawaii (Koske, 1985), Isla Rhode (Koske, 1985),

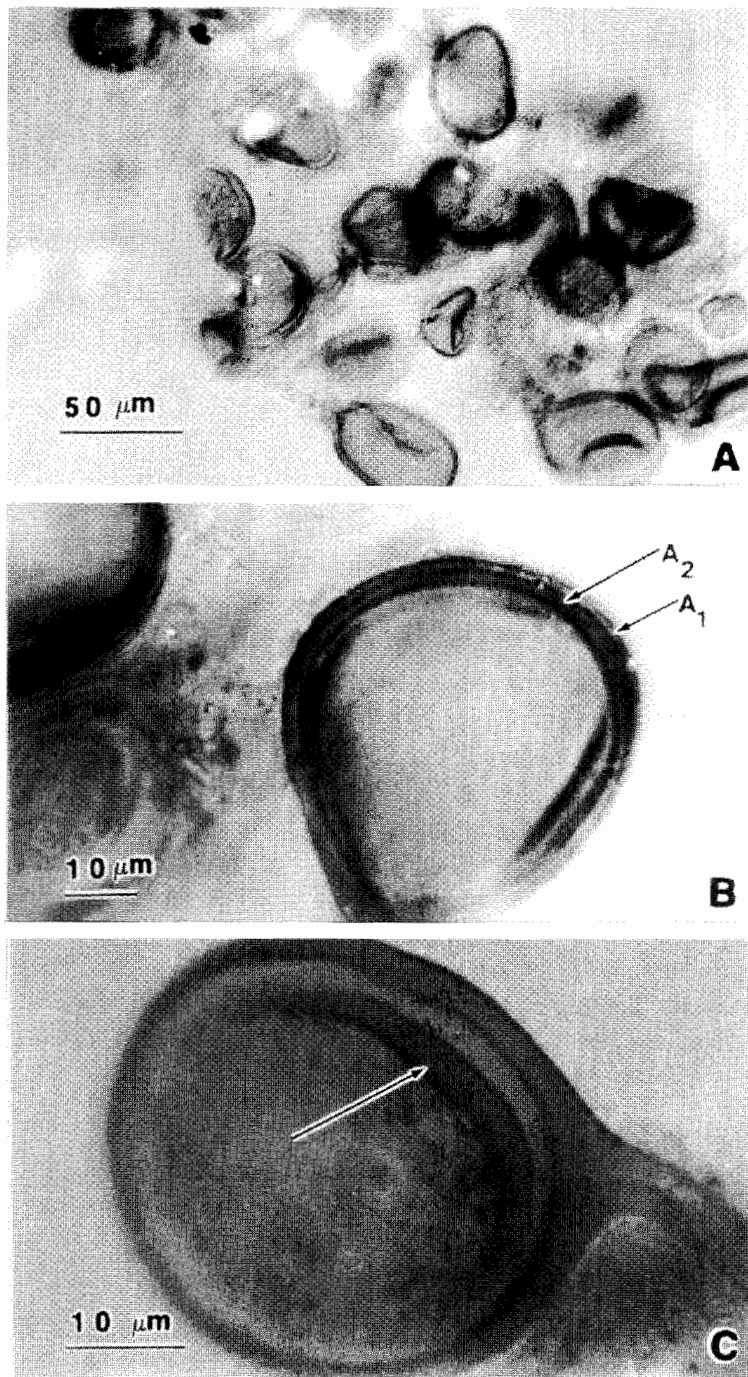


Fig. 2.- *Glomus aggregatum* (A, B y C: Lugo 7). A: esporocarpo, aspecto general; B: pared de la spora, las flechas señalan las capas A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>; C: detalle de la spora (la flecha señala la spora producida por proliferación interna).

Maryland (Koske, 1985), Massachusetts (Koske, 1985), Michigan (Koske, 1985), Nueva Jersey (Koske, 1985), Virginia (Koske, 1985).

3. **Glomus fasciculatum** (THAXTER) GERDEMANN et TRAPPE emend. WALKER et KOSKE (Figs. 3, 6)

Walker, C. et R. E. Koske, *Mycotaxon* 30 (1-4): 255. 1987.

Basónimo: *Endogone fasciculata* Thaxter, *Proc. Am. Acad. Arts Sci.* 57: 308-309. 1922.

*Endogone macrocarpa* f. *media* Tul. et Tul., *Fungi Hypogaei*: 182. 1851.

*Endogone arenacea* Thaxter, *Proc. Am. Acad. Arts Sci.* 57: 317. 1922.

*Rhizophagites butleri* Rosend, *Bull. Torrey Bot. Club* 70: 131. 1943.

*Glomus fasciculatum* (Thaxter) Gerdemann et Trappe, *Mycologia Memoir* 5: 51. 1974.

**Esporocarpos** pardo-amarillentos (English Red Pl. II), de forma irregular, de (210) 450-700 (1200)  $\mu\text{m}$  de diámetro, formados por 20-45 clamidósporas (Fig. 3 A). **Peridio** ausente. **Clamidósporas** dispuestas irregularmente en el esporocarpo, pardo-claras (Xanthine Orange Pl. III), globosas o subglobosas, de (49) 70-90 (111,5)  $\times$  (46) 70-85 (95)  $\mu\text{m}$  (Fig. 3 B). **Hifa portadora** de (8) 11 (16)  $\mu\text{m}$  de diámetro en la zona de unión con la clamidóspora. **Pared** simple, formada por tres capas (Fig. 6 C). La más externa ( $A_1$ ) hialina, simple, de menos de 1  $\mu\text{m}$  de espesor; la intermedia ( $A_2$ ) pardo-clara (Xanthine Orange Pl. III) o pardo-amarillenta (Capucine Yellow Pl. III), laminar, de (2) 3-5 (7)  $\mu\text{m}$  de espesor, engrosándose en la zona de unión con la espora y la más interna ( $A_3$ ), hialina, oscureciéndose con Melzer (Morocco Red Pl. I), simple, de 1,5  $\mu\text{m}$  de espesor. Esta especie forma endomicorrizas vesículo-arbusculares y se halló en la rizosfera de *Eragrostis lugens*.

*Material estudiado.*

ARGENTINA. Prov. Córdoba: Dpto. San Alberto: Pampa de Achala, parcela clausurada durante 5 años, Lugo 18, 8-IX-1995 (CORD).

*Obs.*- Debido a que tanto la capa  $A_1$  como la reacción con Melzer de la capa  $A_2$  resultan muy difíciles de observar, se lo podría confundir fácilmente con *Glomus fasciculatum* s. l., aunque el tamaño, forma y el color de las esporas y la reacción con Melzer de la capa más interna de la pared de las mismas, correspondan a *Glomus fasciculatum* s. st. (Walker and Koske, 1987).

*Distribución geográfica.*- Argentina: Buenos Aires: Miramar (Mohadeb, 1985), Córdoba: Pampa de Achala; Canadá: Quebec (Gerdemann, 1965; Thaxter, 1922; Walker and Koske, 1987); Columbia

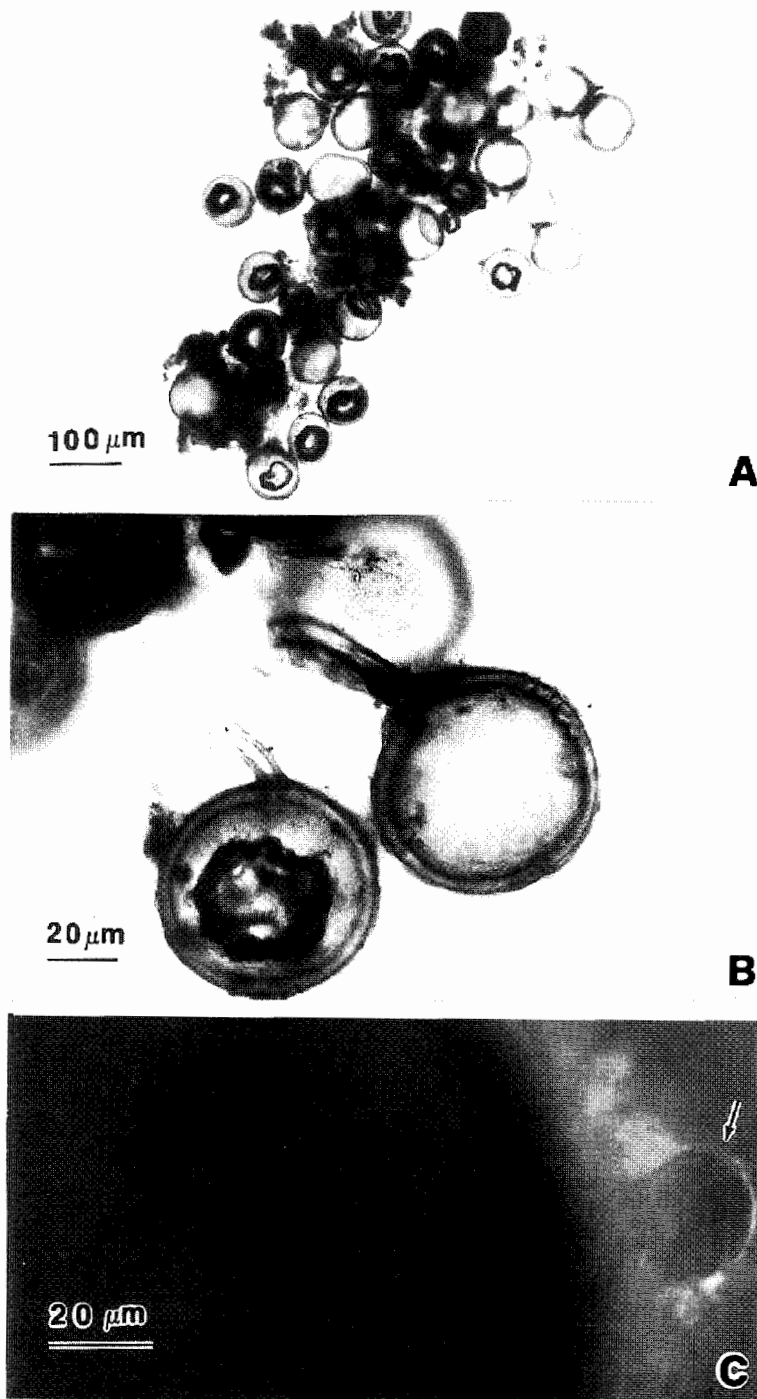


FIG. 3.- *Glomus fasciculatum* (A y B: Lugo 18). A: esporocarpio, aspecto general; B: detalle de las esporas; *Glomus globiferum* (Lugo 9); C: detalle de la espora (la flecha señala una de las células globosas del peridio).



Británica: Valle de Okanogan (Gerdemann and Trappe, 1974); Estados Unidos de América: California (Gerdemann and Trappe, 1974; Walker and Koske, 1987), Florida (Nicolson and Schenck, 1979); Idaho (Gerdemann and Trappe, 1974), Iowa (Walker and Koske, 1987), Isla Rhode (Walker and Koske, 1987), Jefferson County (Walker and Koske, 1987), Lincoln County (Walker and Koske, 1987), Massachusetts (Walker and Koske, 1987), Nevada (Walker and Koske, 1987), Oregon (Gerdemann and Trappe, 1974; Walker and Koske, 1987), Washington (Gerdemann and Trappe, 1974; Walker and Koske, 1987); Italia: Torino (Walker and Koske, 1987); Nueva Zelanda (Hall, 1977); Reino Unido: Escocia, Región de Borders (Nicolson and Johnston, 1979 en Mohadeb *op. cit.*; Walker and Koske, 1987), Midlothian (Walker and Koske, 1987).

#### 4. *Glomus globiferum* KOSKE et WALKER

(Figs. 3, 6)

Koske, R. E. et C. Walker. *Mycotaxon* 26 (1-5): 133-142. 1986

**Esporocarpo**, no forma **Clamidósporas** solitarias, pardo-oscuros con tonalidades rojizas (Brazil Red Pl. I), globosas o subglobosas, de 165-177  $\mu\text{m}$  de diámetro. **Peridio** conspicuo, rodeando a cada una de las clamidósporas, formado por hifas y células globosas (Fig. 3 C). **Pared** simple o compuesta, de 12-15  $\mu\text{m}$  de espesor. La pared simple está constituida por 4 capas (Fig. 6 D): A<sub>1</sub>, hialina, simple; A<sub>2</sub>, pardo-ocrácea (Brazil Red Pl. I), laminar; A<sub>3</sub> y A<sub>4</sub>, concoloras con A<sub>2</sub>, membranosas. La pared compuesta (A y B) consta de: A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, similares a las capas A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub> de la pared simple; B<sub>3</sub> y B<sub>4</sub>, semejantes a A<sub>3</sub> y A<sub>4</sub> de la misma pared. **Hifa portadora** de 20  $\mu\text{m}$  de diámetro en la zona de unión con la clamidóspora, adelgazándose en su parte distal y midiendo hasta 6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Esta especie forma endomicorrizas vesículo-arbusculares y se halló en la rizosfera de *Stipa speciosa* var. *speciosa*.

#### *Material estudiado.*

ARGENTINA. *Prov. Mendoza: Dpto. Las Heras: Uspallata, camino al viejo Aeropuerto, Lugo 9, 15-XII-1994; del mismo lugar y fecha, Lugo 10 y 11 (CORD).*

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. *Nueva Jersey: Costa Atlántica Norte y Media, Koske 400, 14-III-1982 (OSC 46718, Holótipo).*

*Obs.-* La pared simple puede estar constituida por 3 a 4 capas según la edad de las esporas.

*Distribución geográfica.-* Argentina: Mendoza: Uspallata; Estados Unidos de América: Michigan, Nueva Jersey, Virginia (Koske and Walker, 1986).

5. *Glomus intraradices* SCHENCK et SMITH  
(Figs. 4, 6)

Schenck, N. C. et G. S. Smith, *Mycologia* 74 (1): 77-92. 1982.

**Esporocarpo**, no forma. **Clamidósporas** solitarias en el suelo (Fig. 4 A) o agrupadas dentro de las raíces del hospedante acompañando su senescencia (Fig. 4 B), amarillas (Honey Yellow Pl. XXX; Antimony Yellow Pl. XV) a pardo-claras (Ochraceous Tawny Pl. XV), globosas, subglobosas, raramente elipsoidales, de (36) 66-115 (131) × (36) 49-98 (107)  $\mu\text{m}$ . **Pared** simple, formada por 2 ó 3 capas (Fig. 6 E), de 1,6-16  $\mu\text{m}$  de espesor. La externa ( $A_1$ ), hialina, evanescente, mucilaginoso, de 1-4  $\mu\text{m}$  de espesor, puede faltar; la media ( $A_2$ ), hialina, laminar; la interna ( $A_3$ ), pardo-claro a amarillento (Ochraceous Tawny Pl. XV; Honey Yellow Pl. XXX; Antimony Yellow Pl. XV), laminar. Las capas de la pared presentan reacción dextrinoide con el reactivo de Melzer, siendo  $A_1$  y  $A_2$  las capas que presentan una coloración pardo-amarillento (Orange Rufous Pl. II) más intensa comparadas con  $A_3$  (Brazil Red Pl. I; English Red Pl. II). Las paredes se resuelven en un embudo tubular hacia la zona de unión con la hifa portadora (Fig. 4 C). **Hifa portadora** de 4-8  $\mu\text{m}$  de diámetro en la zona de unión con la clamidóspora, pared de 0,5-2  $\mu\text{m}$  de espesor, pudiendo ser constricta y presentar un tabique o tapón en dicha zona. Allí la pared presenta una disposición particular: la capa  $A_1$  se extiende hacia la hifa portadora hasta una distancia de 1-6  $\mu\text{m}$ , la capa  $A_2$  acompaña a  $A_1$  y la capa  $A_3$  es la que constituye la pared de la hifa portadora. **Hifas extrarradicales** concoloras con la clamidóspora, de 5-8  $\mu\text{m}$  de diámetro, pared de 0,8-1,7  $\mu\text{m}$  de espesor, cuya capa más interna presenta una intensa reacción dextrinoide con Melzer, de coloración pardo-rojizo (Brazil Red Pl. I; English Red Pl. II). Esta especie forma endomicorrizas vesículo-arbusculares y se halló en la rizosfera de *Polypogon interruptus* y *P. monspeliensis*.

*Material estudiado.*

ARGENTINA. *Prov. Mendoza: Dpto. Las Heras: Uspallata*, camino al viejo Aeropuerto, hacia Calingasta, Lugo 12, 13, 14, 15-XII-1994 (CORD).- Uspallata, camino al viejo Aeropuerto, Lugo 15, 15-XII-1994 (CORD).

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. *Florida: Orlando*, U.S.D.A. Horticultural Research Laboratory, Schenck & Smith 40255, 5-V-1981 (OSC, Tipo).- *Arizona, Tucson*, Environmental Research Laboratory Greenhouse, Trappe 5989, III-1980 (OSC 41213).

*Obs.*- El material observado es de menor tamaño que el del ejemplar tipo, así como el diámetro de las hifas extrarradicales también es menor (Morton, 1988). De acuerdo con Maia and Kimbrough (1994), se

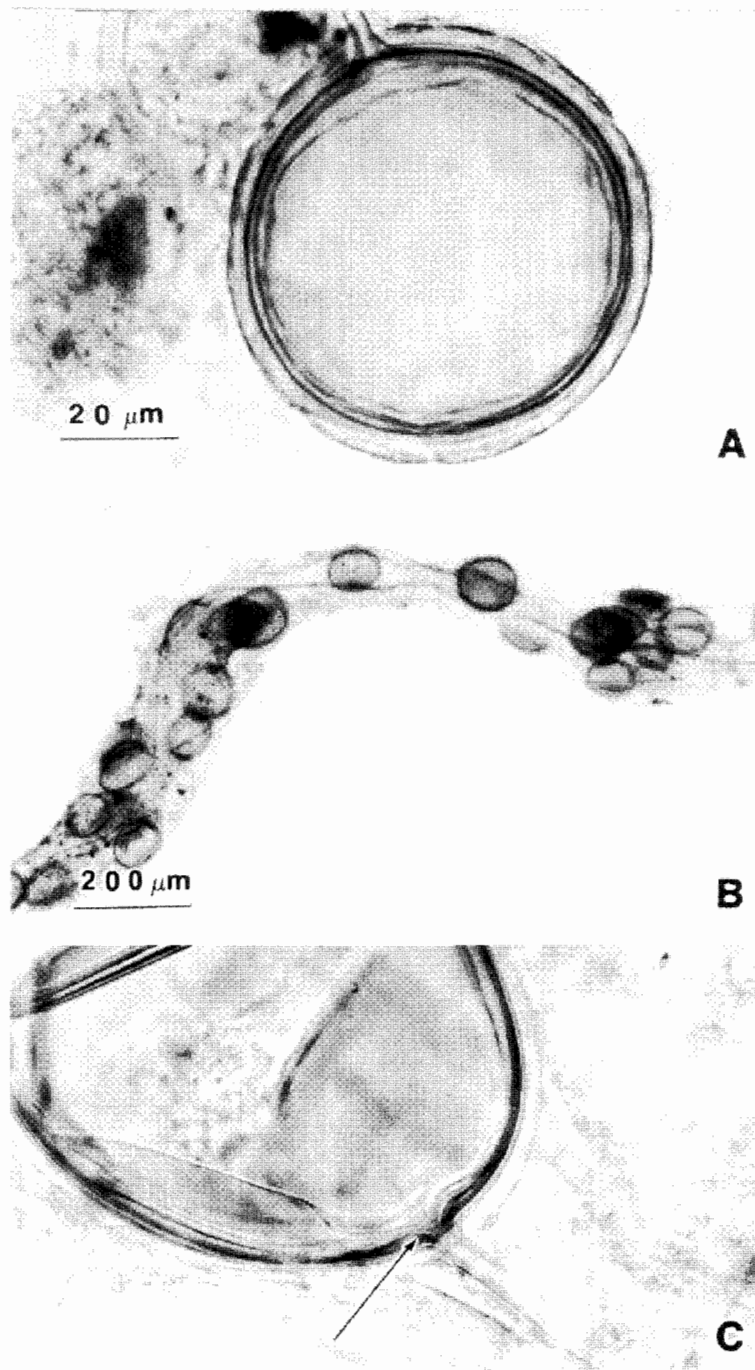


FIG. 4.- *Glomus intraradices* (A: Lugo 12; B: Lugo 13; C: Lugo 14). A: espora solitaria; B: esporas en el interior de una raíz senescente, aspecto general; C: detalle de la espora (la flecha señala la zona en que las paredes forman un embudo). La escala de 20 µm vale para A y C.

observó la variación en el espesor de la pared de la clamidóspora y la cantidad de capas que la forman. Las clamidósporas observadas provenientes de distintos hospedantes difieren levemente entre sí (tamaño, forma y color), concordando con las observaciones de distintos autores (Morton, 1990; Morton y Benny, 1990) para los «aislamientos clonales» de la especie. Coincidimos con Walker y Trappe (1993) en que el nombre correcto de la especie es *G. intraradices*.

*Distribución geográfica.*- Argentina: Mendoza: Uspallata; Estados Unidos de América: Arizona, Tucson (OSC 41213), Florida (Schenck and Smith, 1982), Hawai (Morton and Benny, 1990), Virginia del Este (Maia and Kimbrough, 1994); Tailandia (Morton and Benny, 1990).

6. **Glomus microaggregatum** KOSKE, GEMMA et OLEXIA  
(Figs. 5, 6)

Koske, R. E., J. N. Gemma et P. D. Olexia, *Mycotaxon* 26 (1-5): 125-132. 1986

**Esporocarpo** desconocido. **Peridio** ausente. **Clamidósporas** pardo-claras (Pale Yellow Orange Pl. III; Pale Orange Yellow Pl. III ) a hialinas, globosas a subglobosas, de (10) 16-21 (25) × (10) 13-20 μm (Fig. 5 A-B). **Pared** simple, formada por una o dos capas (Fig. 6 F), pardo-claras (Pale Yellow Orange Pl. III; Pale Orange Yellow Pl. III ), simples, de 1-2 μm de espesor. Esta especie forma endomicorrizas vesículo-arbusculares y se halló en la rizosfera de *Polypogon interruptus* y *P. monspeliensis*.

*Material estudiado.*

ARGENTINA. *Prov. Mendoza: Dpto. Las Heras:* Uspallata, camino al viejo Aeropuerto, Lugo 16, 15-XII-1994; del mismo lugar y fecha, Lugo 8 bis (CORD).

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. *Michigan:* Bear Dunes State Park, Olexia 62, 16-X-1984 (OSC 46719, Holótipo).

*Obs.*- Los ejemplares estudiados poseen menores dimensiones que las mencionadas por otros autores (Koske *et al.*, 1986). Los individuos analizados se encontraron en el interior de clamidósporas de otros Glomales (*Glomus* spp.), coincidiendo con lo observado por Koske *et al.* (*op. cit.*). Coincidimos con Walker y Trappe (1993) en que el nombre correcto de la especie es *G. microaggregatum*.

*Distribución geográfica.*- Argentina: Mendoza: Uspallata; Estados Unidos de América: California, Isla Rhode, Hawaii, Maryland, Michigan, Wisconsin (Koske *et al.*, 1986).

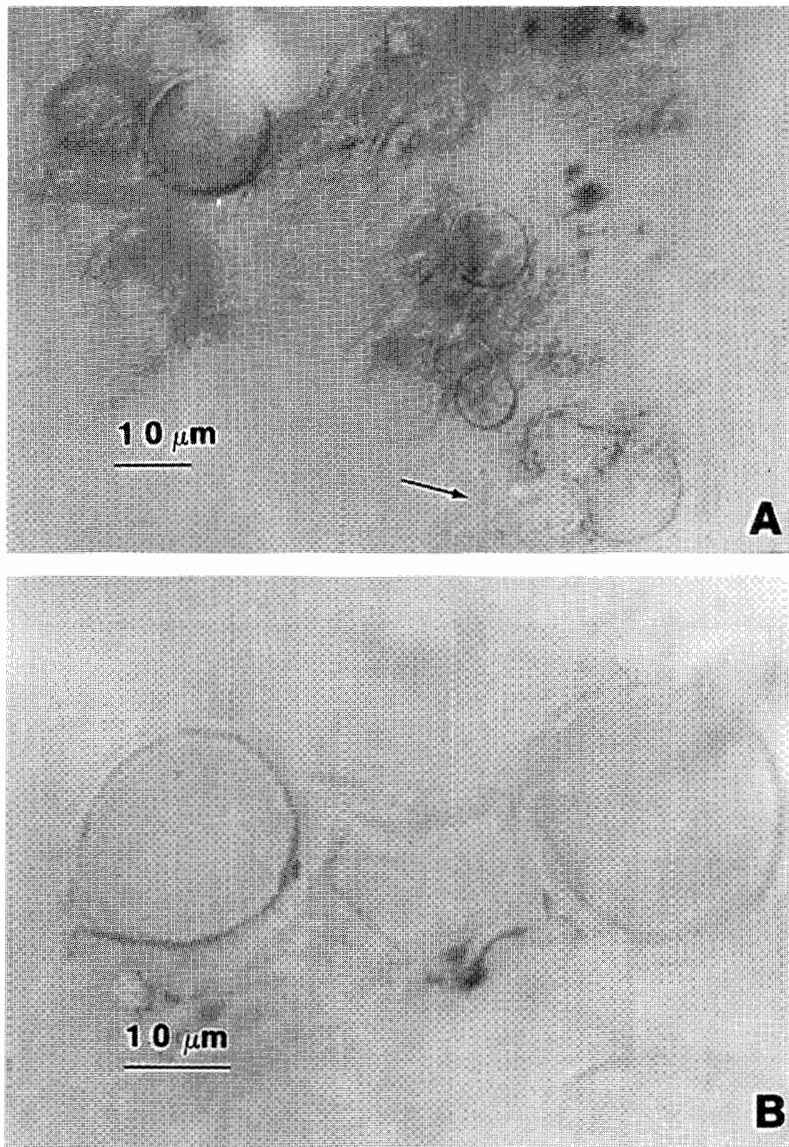


FIG. 5.- *Glomus microaggregatum* (A y B: Lugo 16). A: esporas, aspecto general (la flecha indica una espora germinando); B: detalle de esporas globosas y subglobosas.

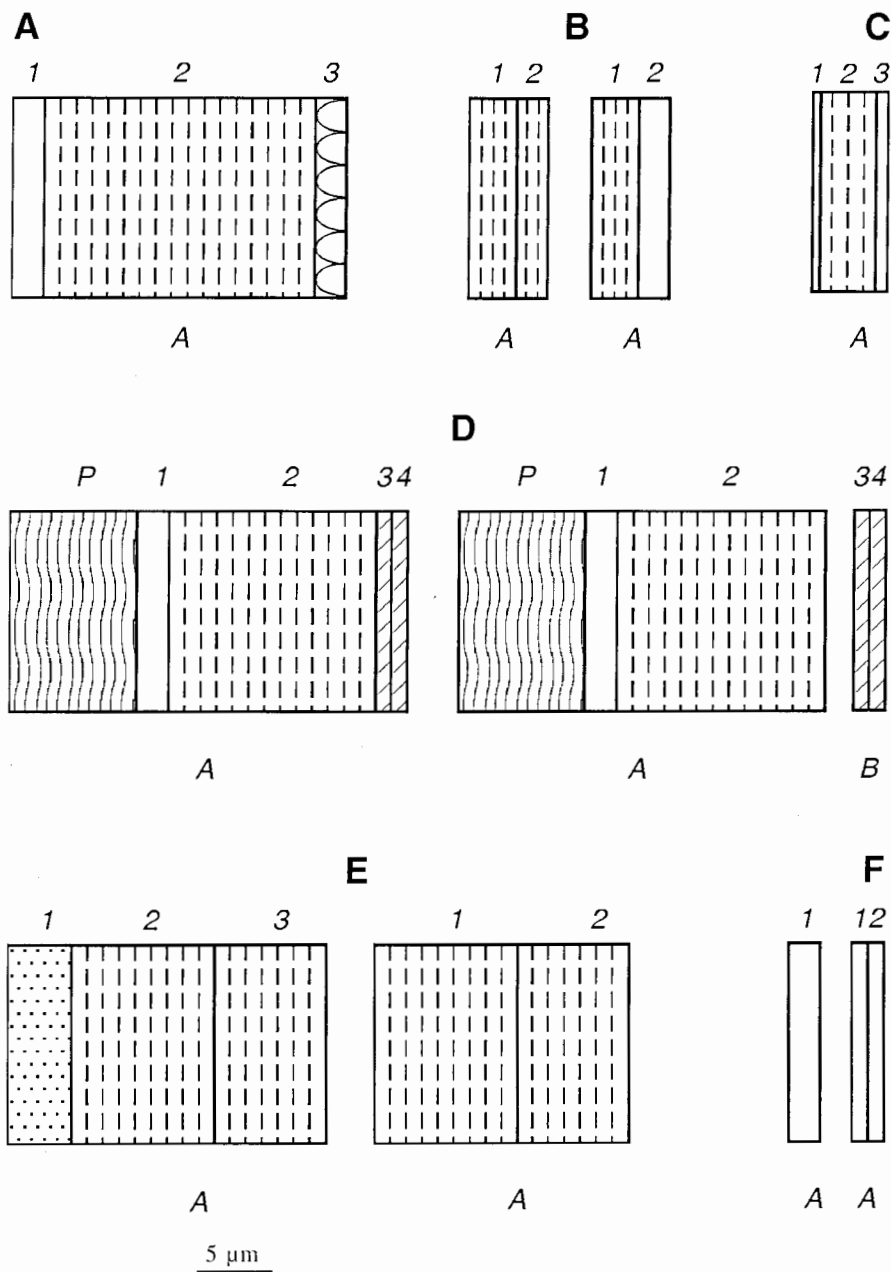


FIG. 6.- Esquemas de las paredes de las esporas ("Murogramas"). A: *Gigaspora margarita*; B: *Glomus aggregatum*; C: *Glomus fasciculatum*; D: *Glomus globiferum*; E: *Glomus intraradices*; F: *Glomus microaggregatum*. La escala de 5  $\mu\text{m}$  vale para A-F.

## IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Todas las Gramíneas estudiadas tienen endomicorrizas, encontrándose las siguientes asociaciones: *Eragrostis lugens* con *Gigaspora margarita* y *Glomus fasciculatum*; *Polypogon interruptus* con *Glomus aggregatum*, *G. intraradices* y *G. microaggregatum*; *Polypogon monspeliensis* con *Glomus intraradices* y *G. microaggregatum*; *Stipa speciosa* var. *speciosa* con *Glomus globiferum* y *Trichloris crinita* con *Glomus aggregatum*.

*Eragrostis lugens* y *Polypogon interruptus* se dan a conocer como nuevos hospedantes a nivel mundial, mientras que *Polypogon monspeliensis*, *Stipa speciosa* var. *speciosa* y *Trichloris crinita* son nuevos hospedantes para las especies fúngicas halladas (*Gigaspora margarita* Becker et Hall, *Glomus aggregatum* Schenck et Smith emend. Koske, *G. fasciculatum* (Thaxter) Gerdemann et Trappe emend. Walker et Koske, *G. globiferum* Koske et Walker, *G. intraradices* Schenck et Smith y *G. microaggregatum* Koske, Gemma et Olexia). *Gigaspora margarita*, *Glomus globiferum*, *G. intraradices* y *G. microaggregatum* se citan por primera vez para Argentina y se amplía la distribución para *Glomus aggregatum* y *G. fasciculatum*.

Por otro lado, coincidimos con otros autores (Ammani et al., 1994; Chanway et al., 1991) en cuanto a la inespecificidad de la asociación endomicorrícica, ya que el mismo simbionte fúngico puede estar "micorrizando" distintas especies de hospedantes y, asimismo, diferentes especies de hongos endomicorrícicos pueden colonizar simultáneamente a una misma especie de *Poaceae* (Lugo et al., 1995).

## V. AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Marta Astegiano y la Bióloga María Negritto por su colaboración en la determinación de las Gramíneas. A Ricardo Münch por la laboriosa construcción de los «murogramas». A un revisor anónimo por sus oportunos comentarios.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, L. E. 1954. Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryophytes. *The Bryologist* 57: 242-244.
- AMMANI, K., K. VENKATESWARLU and A. S. RAO. 1994. Vesicular-arbuscular mycorrhizae in grasses: their occurrence, identity and development. *Phytomorphology* 33 (3-4):159-168.
- BECKER, W. N. and I. R. HALL. 1976. *Gigaspora margarita*, a new species in the *Endogonaceae*. *Mycotaxon* 4 (1): 155-160.
- BENTIVENGA, S. P. and J. B. MORTON. 1994. Systematic of glomealcan endomycorrhizal fungi: current views and future directions. En: F. L., PFLEGER and R. G.

- LINDERMANN (Eds.) *Mycorrhizae and Plant Health*: 283-308. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.
- 1995. A monograph of the genus *Gigaspora*, incorporating developmental patterns of morphological characters. *Mycologia* 87 (5): 719-731.
- CABELLO, M., L. GASPAR and R. POLLERO. 1994. *Glomus antarcticum* sp. nov., a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus from Antarctica. *Mycotaxon* 51: 123-128.
- CABIDO, M. 1987. Las comunidades vegetales del subpiso superior de pastizales de las Sierras de Córdoba: 1-182. Tesis doctoral: Inédita. F. C. E., F. y N. (U. N. C.).
- CHANWAY, C. P., R. TURKINGTON and F. B. HOLL. 1991. Ecological implications of specificity between plants and rhizosphere micro-organisms. *Advances Ecol. Res.* 21: 121-169.
- GERDEMANN, J. W. 1965. Vesicular-arbuscular mycorrhizae formed on maize and tuliptree by *Endogone fasciculata*. *Mycologia* 57 (4): 562-575.
- and 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.
- and J. M. TRAPPE. 1974. The *Endogonaceae* in the Pacific Northwest. *Mycologia Memoir* N° 5. 76.
- HALL, I. R. 1977. Species and mycorrhizal infections of New Zealand *Endogonaceae*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 68 (3): 341-356.
- 1986. Taxonomy of VA mycorrhizal fungi. En: C. POWELL and J. BAGYARAY (Eds.) *VA Mycorrhiza*: 57-94. CRC Press. Boca Raton Florida.
- HUDSON, R., A. ALEKSA, H. MASOTTA y E. MURO. 1990. Mapa de suelos de la Provincia de Mendoza. En: *Atlas de suelos de la República Argentina*. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. INTA, Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Tomo II: 75-106. Buenos Aires, Argentina.
- y H. MASOTTA. 1993. Capacidad de fertilidad de los suelos de la Provincia de Mendoza (Argentina). *Multequina* 2: 163-172.
- KOSKE, R. E. 1985. *Glomus aggregatum* emended: a distinct taxon in the *Glomus fasciculatum* complex. *Mycologia* 77 (4): 619-630.
- J. K. GEMMA and P. D. OLEXIA. 1986. *Glomus microaggregatum*, a new species in the *Endogonaceae*. *Mycotaxon* 26 (1-5): 125-132.
- and C. WALKER. 1986. A new species of *Endogonaceae* with a hyphal peridium. *Mycotaxon* 26 (1-5): 133-142.
- LUGO, M. A., L. D. DE TOLEDO y A. M. ANTON. 1995. *Sclerocystis sinuosa* (Glomales, Zygomycetes) en cuatro *Poaceae* argentinas. *Kurtziana* 24: 145-152.
- MAIA, L. C. and J. W. KIMBROUGH. 1994. Ultrastructural studies on spores of *Glomus intraradices*. *Int. J. Plant Sci.* 155 (6): 689-698.
- MOHADEB, I. 1985. Hongos formadores de micorrizas vesículo-arbusculares en arena de dunas marítimas: I primera parte. *Ciencia del Suelo* 3 (1-2): 177-179.
- 1986. Hongos formadores de micorrizas vesículo-arbusculares en arena de dunas marítimas: II segunda parte. *Ciencia del Suelo* 4 (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.



- and G. L. BENNY. 1990. Revised classification of arbuscular mycorrhizal fungi (Zygomycetes): a new order, Glomales, two new suborders, Glomineae and Gigasporineae, and two new families, *Acaulosporaceae* and *Gigasporaceae*, with an emendation of *Glomaceae*. *Mycotaxon* 37 (1-4): 471-491.
- NICOLSON, T. H. AND C. JOHNSTON. 1979. Mycorrhiza in the Gramineae III. *Glomus fasciculatus* as the endophyte of pioneer grasses in a marine sand dune. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 72: 261-268.
- and N. C. SCHENCK. 1979. Endogonaceous mycorrhizal endophytes in Florida. *Mycologia* 71 (1): 178-198.
- OMAR, M. B., L. BOLLAND and W. A. HEATHER. 1979. P.V.A. (polivinil alcohol). A permanent mounting medium for fungi. *Bull. Brit. Mycol. Soc.* 13: 31-32.
- PHILLIPS, J. M. and D. S. HAYMAN. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 55: 158-161.
- RIDGWAY, R. 1912. Colors standards and nomenclature: 1-43, pl.1-53. Publ. by the author. Washington, D. C.
- SCHENCK, N. C. and Y. PEREZ. 1987. *Manual for the identification of VA Mycorrhizal Fungi*: 1-241. Plant Pathology Department. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
- and G. S. SMITH. 1982. Additional new and unreported species of mycorrhizal fungi (*Endogonaceae*) from Florida. *Mycologia* 74 (1): 77-92.
- SPAIN, J. L., E. SIEVERDING and N. C. SCHENCK. 1989. *Gigaspora ramisporophora*: a new species with novel sporophores from Brazil. *Mycotaxon* 34 (2): 667-677.
- THAXTER, R. 1922. A revision of the *Endogonaceae*. *Proc. Am. Acad. Arts Sci.* 57: 291-350.
- TRAPPE, J. M. 1982. Synoptic keys to the genera and species of Zygomycetous mycorrhizal fungi. *Phytopathology* 72 (8): 1102-1108.
- WALKER, C. 1983. Taxonomic concepts in the *Endogonaceae*: spore wall characteristics in species descriptions. *Mycotaxon* 18 (2): 443-455.
- 1986. Taxonomic concepts in the *Endogonaceae*: II. A fifth morphological wall type in endogonaceous spores. *Mycotaxon* 15 (1): 95-99.
- and R. E. KOSKE. 1987. Taxonomic concepts in the *Endogonaceae*: IV. *Glomus fasciculatum* redescribed. *Mycotaxon* 30 (1-4): 253-262.
- and J. M. TRAPPE. 1993. Names and epithets in the Glomales and Endogonales. *Mycol. Res.* 97 (3): 339-344.

VII. ÍNDICE DE NOMBRES LATINOS<sup>5</sup>

<i>Endogone arenacea</i> , 193	<i>fasciculatum s. l.</i> , 193
<i>fasciculata</i> , 193	<i>fasciculatum s. st.</i> , 193
<i>macrocarpa</i> f. <i>media</i> , 193	<i>globiferum</i> , 195, 201
<i>Eragrostis lugens</i> , 188, 189, 193, 201	<i>intraradices</i> , 196, 198, 201
<i>Gigaspora margarita</i> , 189, 201	<i>microaggregatum</i> , 198, 201
<i>ramisporophora</i> , 189	Poaceae, 187, 189, 201
<i>Glomus</i> , 198	Polypogon
<i>aggregatum</i> , 191, 201	<i>interruptus</i> , 188, 191, 196, 198, 201
<i>fasciculatum</i> , 193, 201	<i>monspeliensis</i> , 188, 196, 198, 201

<sup>5</sup> Los sinónimos en letra cursiva.

*Rhizophagites butleri*, 193

*Trichloris crinita*, 188, 191, 201

*Stipa speciosa* var. *speciosa*, 188, 195, 201

#### VIII. RESUMEN

Se estudió la simbiosis endomicorrícica en cinco *Poaceae* de la Argentina: *Eragrostis lugens* Nees, *Polypogon interruptus* Kunth, *P. monspeliensis* (L.) Desf., *Stipa speciosa* Trin. et Rupr. var. *speciosa* y *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi. Todas ellas presentaron endomicorrizas, siendo los simbiontes fúngicos asociados: *Gigaspora margarita* Becker et Hall, *Glomus aggregatum* Schenck et Smith emend. Koske, *G. fasciculatum* (Thaxter) Gerdemann et Trappe emend. Walker et Koske, *G. globiferum* Koske et Walker, *G. intraradices* Schenck et Smith y *G. microaggregatum* Koske, Gemma et Olexia. *Gigaspora margarita*, *Glomus globiferum*, *G. intraradices* y *G. microaggregatum* se citan por primera vez para la Argentina y se amplía la distribución para *Glomus aggregatum* y *G. fasciculatum*. Al mismo tiempo se dan a conocer como nuevos hospedantes al nivel mundial a *Eragrostis lugens* y *Polypogon interruptus* y como nuevos hospedantes para las especies fúngicas halladas a *P. monspeliensis*, *Stipa speciosa* var. *speciosa* y *Trichloris crinita*.

#### SUMMARY

The vesicular-arbuscular mycorrhizae were studied in five grasses of Argentina: *Eragrostis lugens* Nees, *Polypogon interruptus* Kunth, *P. monspeliensis* (L.) Desf., *Stipa speciosa* Trin. et Rupr. var. *speciosa* and *Trichloris crinita* (Lag.) Parodi. All of them show endomycorrhizae and the fungal symbionts are the following ones: *Gigaspora margarita* Becker et Hall, *Glomus aggregatum* Schenck et Smith emend. Koske, *G. fasciculatum* (Thaxter) Gerdemann et Trappe emend. Walker et Koske, *G. globiferum* Koske et Walker, *G. intraradices* Schenck et Smith y *G. microaggregatum* Koske, Gemma et Olexia. *Gigaspora margarita*, *Glomus globiferum*, *G. intraradices* y *G. microaggregatum* are reported for the first time from Argentina and *Glomus aggregatum* y *G. fasciculatum* extend their distribution (Pampa de Achala, Córdoba; Uspallata, Mendoza). *Eragrostis lugens* and *Polypogon interruptus* are recorded as new host species and *P. monspeliensis*, *Stipa speciosa* var. *speciosa* and *Trichloris crinita* appear associated with these fungal species for the first time.