

ZYGOMYCOTA CITADOS PARA CHILE

(Zygomycota cited in Chile)

Oscar Martínez V. & Eduardo Valenzuela F.

Instituto de Microbiología, Facultad de Ciencias,
Universidad Austral de Chile. Casilla 167, Valdivia, Chile.

Palabras claves: Taxonomía, **Zygomycota**, **Glomeromycota**, Chile.

Key word: Taxonomy, **Zygomycota**, **Glomeromycota**, Chile.

RESUMEN

Se hizo un estudio bibliográfico sobre taxa pertenecientes a las Divisiones **Zygomycota** y **Glomeromycota**, elaborándose un listado actualizado de los hongos pertenecientes a estas taxa citados para Chile, principalmente en revistas chilenas, hasta el año 2002. Los taxa fueron agrupadas de acuerdo a la taxonomía moderna citada por Kirk *et al.*, (2001). Para Chile actualmente se citarían 3 taxa pertenecientes a los **Glomeromycota**, 87 a los **Zygomycota**, de los cuales 81 pertenecen a los **Zygomycetes** y 6 a los **Trycomycetes**.

ABSTRACT

A bibliographical study about taxa belonging to the **Zygomycota** and **Glomeromycota** Division was carried out. Based on the gathered information, an updated list of fungi included in the above taxonomic groups and cited in Chile mainly in Chilean issues until 2002 was prepared. Taxa were grouped according to the modern taxonomy referred to by Kirk *et al.* (2001). As a result, there are in Chile 3 taxa belonging to the **Glomeromycota**, 87 belonging to the **Zygomycota**, 81 to the **Zygomycetes**, and 6 to the **Trycomycetes**.

INTRODUCCION

De acuerdo a Kirk *et al.* (2001), los hongos pertenecientes a la División **Zygomycota** han sido separados taxonómicamente en 2 Clases: **Zygomycetes** y **Tricomycetes**. Los primeros constan de 10 Ordenes, 32 Familias, 124 géneros, 83 sinónimos y 870 especies. Los segundos por 3 Ordenes, 6 Familias, 55 géneros, 22 sinónimos y 218 especies. La nueva División **Glomeromycota** (Shübler, *et al.* 2001), fue removida de la polifilética división **Zygomycota** donde el orden **Glo-males** de esta última, fue sustituido por **Glomerales**.

De las 1088 especies pertenecientes a los **Zygomycota**, sólo una pequeña fracción (90 taxa) han sido aisladas en Chile, un tercio de estas citas aparecen recopiladas en el texto Flora Fungosa Chilena de los autores Mújica & Vergara (1945), obra que fue reactualizada en 1980 por Oehrens. Por otra parte, Lazo (1996), entrega un listado donde cita 31 especies de **Zygomycota**, de las cuales 27 coinciden con las previamente registradas por Mújica *et al.* (1980). Con el correr del tiempo, se han aislado nuevas taxa de **Zygomycota** y esta información se encuentra dispersa, además, la obra de los autores antes señalados no ha sido reactualizada y algunas especies desde el punto de vista taxonómico o de la nomenclatura no corresponden a lo que inicialmente se describió, más aún, algunos taxa posteriores a 1980 citados para Chile también presentan problemas taxonómicos.

El objetivo de este trabajo es proporcionar una lista actualizada de los taxa pertenecientes a las Divisiones **Zygo** y **Glomeromycota** citadas (en revistas preferentemente nacionales) para Chile hasta el año 2002.

MATERIALES Y METODOS

La información acerca de los taxa citados para Chile, se recopiló inicialmente según lo citado por Mújica *et al.* (1980), posteriormente por una revisión de revistas científicas del área Micológica y afines (Ej. Bol. Micol., Rev. Chil. Historia Nat., Arch. Med. Veter., Agric. Téc., Mycological Research, Diccionario de los Hongos (Kirk *et al.*, 2001), etc.). Además, se revisaron bases de datos (CAB, EBSCOhost Web Publishing, The CABI Bioscience, CBS Database of Fungal Names).

Se elaboraron tablas comparativas de los taxa citados por Mújica *et al.* (1980), con la nomenclatura y taxonomía actual.

RESULTADOS

En Tabla 1, primera columna se indican los taxa según Kirk *et al.* (2001), en la segunda los citados por Mújica *et al.* (1980) y en la última los citados para Chile entre 1977-2002, según la bibliografía consultada.

Tabla 1. Glomeromycota y Zygomycota citados para Chile

Taxa según Schubler <i>et al.</i> y Kirk <i>et al.</i> (2001)	Citados en Mújica <i>et al.</i> (1980)	Nuevas Taxa citadas para Chile (1977-2002)
<p>Glomeromycota Schubler <i>et al.</i>, <i>phylum novo</i> (2001) Mycol. Res. 105: 1413-1421 Anteriormente incluido en Zygomycota</p> <p>Glomerales Glomeraceae (= Glomaceae) Glomus</p>	<p><i>Endogone fuegiana</i> Speg. <i>Endogone reniformis</i> Bres.</p>	<p><i>Glomus</i> sp. (nativos) (citado por: Rubio <i>et al.</i>, 1994) <i>Glomus acaulospora</i> (citado por: González <i>et al.</i>, 1995) <i>Glomus etunicatum</i> (citado por: Borie <i>et al.</i>, 1996)</p>
<hr/>		
Zygomycota		
<p>Endogonales Endogonoceae Endogone</p>	<p><i>Empusa muscae</i> (Fr.) Cohn. <i>Entomophthora aphidis</i> Hoffman <i>Entomophthora apiculata</i> (Thaxt.) <i>Entomophthora grylli</i> Fres. <i>Entomophthora muscae</i> (Cohn) Fres <i>Entomophthora parvispora</i> Mac-leod & Carl <i>Entomophthora oehrensiana</i> Aruta, Carrillo & Montealegre <i>Entomophthora planchoniana</i> Cornu <i>Entomophthora Sphaerosperma</i> Fres. <i>Entomophthora thaxteriana</i> (Petch) Hall & Bell</p>	<p><i>Endogone flammicorona</i> (citada por: Garrido, 1986) <i>Endogone lactiflua</i> (citada por: Garrido, 1986)</p>
<p>Entomophthorales Ancylistaceae Conidiobolus</p>	<p><i>Conidiobolus apiculatus</i> (Thaxter) Re-maudiere & Sèller 1980 (citado por: Aruta <i>et al.</i>, 1984) <i>Conidiobolus major</i> (Thaxter) Remaudiere y Sèller (citado por: Aruta & Carrillo, 1989)</p>	
<p>Entomophthoraceae Empusa (= <i>Entomophthora</i>) Entomophthora</p>		

Continuación Tabla 1

Erynia

Erynia (Zoophthora) occidentalis (Thax-ter) Humber y Ben Ze'Ev. (citado por: Aruta & Carrillo, 1989)

Strongwellsea

Erynia (Zoophthora) humbersi sp. nov. (cit. por: Aruta & Carrillo, 1989)

Strongwellsea oehrensiana n. sp. (citado por: Aruta *et al.*, 1984)

Neozygitaceae

Neozygites

Neozygites parvispora (Mac Leod, Tirrel and Carl) Remaudiere & Keller (citado por: Aruta *et al.*, 1984)

Cunninghamella sp.

Neozygites lageniformis (Thaxter) Remaudiere y Keller 1980 (citado por: Aruta & Carrillo, 1989)

Mucorales

Chaetocladiaceae

Chaetocladium

Chaetocladium brefeldii v. Tieghem & Lemond. (citado por Piontelli *et al.*, 1981) Parásito facultativo de Mucorales, cosmopolita.

Cunninghamellaceae

Cunninghamella

Cunninghamella echinulata var. **antarctica** (Caretta & Piontelli) R.Y. Zheng & C.G. Chen. *comb.nov* = **Cunninghamella antarctica** Caretta & Piont. (citado por: Caretta & Piontelli, 1977)

Cunninghamella elegans Lendner (citado por: Musalem *et al.*, 1984)

Cunninghamella bainieri Naumov. (citado por: Carias, 1997; Valenzuela *et al.*, 2000; Olavarria, 2000)

Gilbertellaceae

Gilbertella

Gilbertella persicaria (Hedí) Hessel-tine (citado por: Toro *et al.*, 1993)

Mortierellaceae

Micromucor

Micromucor ramannianus var. **angulisporus** Naumov ex Vánová (= **Mortierella ramanniana** var. **angulispora** (Naumov) Linnem.) (citado por: Anabalón, 2000; Martínez *et al.*, 2001)

Micromucor isabellinus (Oudem.) von Arx (= **Mortierella isabellina** Oudem.) (citado por: Carias, 1997; Olavarria, 2000)

Micromucor ramannianus var. **ramannianus** (A. Moller) von Arx (= **Mortierella ramanniana** var. **autotrophica** E. H. Evans) (citado por: Martínez *et al.*, 2001)

Continuación Tabla 1

	<p><i>Mucor heterosporum</i> Fischer <i>Mucor hygrophilus</i> Oud. <i>Mucor mucedo</i> (L.) Fres. <i>Mucor pirelloides</i> Lendt. <i>Mucor racemosus</i> Fres. <i>Mucor stolonifer</i> Ehr.</p>	<p><i>Mucor fragilis</i> Wehmer (cit.por: Piontelli <i>et al.</i>, 1984) <i>Mucor racemosus</i> f. <i>spaerosporus</i> (Hagen) Schipper (= <i>Mucor globosus</i> Fischer) (citado por: Piontelli & Grixolli, 1993) <i>Mucor piriformis</i> Fischer (cit. por: Latorre, 1995)</p>
Rhizomucor		<p><i>Rhizomucor</i> spp. (cit. por: García <i>et al.</i>, 2001; Zaror <i>et al.</i>, 1999) <i>Rhizomucor miehei</i> (Cooney & Emerson) Schipper (cit. por: Piontelli & Toro, 1983) <i>Rhizomucor pusillus</i> (Linolt) Schipper (citado por: Piontelli & Toro, 1983; Piontelli & Grixolli, 1993)</p>
Rhizopus	<p><i>Rhizopus nigricans</i> Ehrb. <i>Rhizopus oryzae</i> (Fr.) Lind. <i>Rhizopus stolonifer</i> (Fr.) Lind.</p>	<p><i>Rhizopus pseudochinensis</i> Yamazaki (citado por: Piontelli & Toro, 1983) <i>Rhizopus microsporus</i> v. Tiegh. var. <i>chinensis</i> (Saito) Schipper & Stalpers (citado por: Piontelli <i>et al.</i>, 1984)</p>
Zygorhynchus		<p><i>Zygorhynchus moelleri</i> Will. (cit. por: Piontelli & Grixolli, 1993; Kunstmann <i>et al.</i>, 1986; Carias, 1997; Olavarria, 2000) <i>Zygorhynchus heterogamus</i> (citado por: Santibáñez, 2000)</p>
Pilobolaceae		
Pilobolus	<p><i>Pilobolus crystallinus</i> (Wigg.) Tode</p>	<p><i>Pilobolus kleinii</i> v. Thieghem (citado por Piontelli <i>et al.</i>, 1998)</p>
Syncephalastraceae		
Syncephalastrum	<p><i>Syncephalastrum</i> sp.</p>	<p><i>Syncephalastrum racemosus</i> Cohn. (Piontelli, comunicación personal, parásito facultativo de Mucorales, cosmopolita, aislados de cereales)</p>
Género incierto		
Blastocystis*		<p><i>Blastocystis hominis</i> (citado por: Mercado & Arias, 1991)</p>
Thamniaceae		
Backusella		<p><i>Backusella lamprospora</i> (Lendn.) Benny & R.K. Benj (= <i>Mucor lamprosporus</i> Lendner) (citado por: Piontelli <i>et al.</i>, 1984; 1986) <i>Thamnostylum piriforme</i> (Bain.) von Arx & Upadh. (cit. por Piontelli <i>et al.</i>, 1981)</p>
Thamnostylum		
Zoopagales		
Helicocephalidaceae		
Rhopalomyces		<p><i>Rhopalomyces elegans</i> Corda (citado por Piontelli <i>et al.</i>, 1998)</p>
Piptocephalidaceae		
Piptocephalis		<p><i>Piptocephalis lepidula</i> (March.) Benjam. (citado por Piontelli <i>et al.</i>, 1981)</p>

(*) Actualmente clasificado como Stramenopiles (Heterokonta) perteneciente al reino Chromista

Continuación Tabla 1

<i>Umbelopsis</i>		<i>Umbelopsis vinacea</i> (Dixon-Stew.) von. Arx (= <i>Mortierella vinacea</i> (Möller) Linnem.) (citado por: Carias, 1997; Anabalón, 2000; Martínez <i>et al.</i> , 2001; Olavarria, 2000; Santibáñez, 2000) <i>Umbelopsis nana</i> (Linnem.) von Arx (= <i>Mortierella nana</i> Linnem.) (citado por Carias, 1997; Anabalón, 2000; Santibáñez, 2000; Valenzuela <i>et al.</i> , 2001)
Mucoraceae		
<i>Absidia</i>		<i>Absidia</i> sp.(cit.por:García <i>et al.</i> ,2001) <i>Absidia corymbifera</i> (Cohn) Saccardo & Trotter (cit. por: Piontelli & Toro, 1983; Barrera, 1997); <i>Absidia glauca</i> Hagem (cit. por: Musalem <i>et al.</i> , 1984; Carias, 1997), <i>Absidia cylindrospora</i> Hagem (cit. por: Musalem <i>et al.</i> ,1984; Carias, 1997;Olavarria, 2000; Santibáñez, 2000) <i>Absidia spinosa</i> Lendner (cit. por: Carias, 1997; Olavarria, 2000)
<i>Actinomucor</i>	<i>Actinomucor repens</i> Schostakovitsch (= <i>Actinomucor elegans</i> (Eidam) Benj. & Hesselt.)	<i>Actinomucor elegans</i> (Eidom) Benj. & Hesselt. (citado por Piontelli <i>et al.</i> , 1981)
<i>Apophysomyces</i>		<i>Apophysomyces</i> spp. (citado por: García <i>et al.</i> , 2001)
<i>Circinella</i>	<i>Circinella</i> sp.	<i>Circinella mucoroides</i> Saito (citado por: Piontelli <i>et al.</i> , 1984) <i>Circinella muscae</i> (Sorokine) Berlese & De Toni (citado por: Piontelli <i>et al.</i> , 1984)
<i>Gongronella</i>		<i>Gongronella butleri</i> (Lendner) Peyronel & Dal Vesco (citado por: Carias, 1997; Olavarria, 2000; Santibáñez, 2000)
<i>Mucor</i> (=Mucedo)	<i>Mucedo violacens</i> sp.	
<i>Amylomyces</i>		<i>Amylomyces rouxii</i> Calmette(= <i>Mucor rouxiianus</i> (Calmette) Wehmer (citado por: Piontelli <i>et al.</i> , 1984)
<i>Mucor</i>	<i>Mucor</i> sp. <i>Mucor aquosus</i> Mart <i>Mucor circenelloides</i> v. T. <i>Mucor corymbosus</i> Wallr <i>Mucor debaryanus</i> Schost. <i>Mucor glomerula</i> (Bainier) Lendner	<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer (cit. por: Musalem <i>et al.</i> , 1984; Piontelli <i>et al.</i> , 1981; 1984; 1986; Piontelli & Grixolli, 1993; Carias, 1997; Barrera, 1997; Olavarria, 2000; Anabalón, 2000) <i>Mucor hiemalis</i> Wehmer f. <i>hiemalis</i> (cit. por: Piontelli <i>et al.</i> ,1996) <i>Mucor plumbeus</i> Bonord. (cit. por: Piontelli & Grixolli, 1993; Zaror <i>et al.</i> , 1999) <i>Mucor abundans</i> Povah (cit. por: Piontelli <i>et al.</i> , 1981; 1984)

En la Tabla 2, primera columna se indican los taxa según Kirk *et al.* (2001) y en la segunda columna los taxa citados para Chile entre 1980-2002 de acuerdo a las fuentes bibliográficas consultadas.

Tabla 2. Trichomycetes citados para Chile

Taxa según Kirk <i>et al.</i> (2001)	Nuevas Taxa citadas para Chile (1980-2002)
Amoebidiales Amoebidiaceae <i>Paramoebidium</i>	<i>Paramoebidium grande</i> Lichtw. & Arenas (citado por: Lichtwardt & Arenas, 1996)
Harpellales Harpellaceae <i>Harpella</i> <i>Stachylina</i>	<i>Harpella meridionalis</i> Lichtw. & Arenas (citado por: Lichtwardt & Arenas, 1996) <i>Stachylina ceratopogonidarum</i> Lichtw. & Arenas (citado por: Lichtwardt & Arenas, 1996)
Legeriomycetaceae <i>Smittium</i>	<i>Smittium cylindrosporum</i> Lichtw. & Arenas (citado por: Lichtwardt & Arenas, 1996) <i>Smittium imitatum</i> Lichtw. & Arenas (citado por: Lichtwardt & Arenas, 1996) <i>Smittium simulatum</i> Lichtw. & Arenas (citado por: Lichtwardt & Arenas, 1996)

DISCUSION

De acuerdo a Kirk *et al.* (2001), a nivel mundial se han registrado 1088 especies de hongos pertenecientes a los Zygomycota. Según Mújica *et al.* (1980), para Chile han sido citados 33 taxa pertenecientes a esta División, la mayoría de ellas (20) pertenecen al Orden Mucorales, posteriormente Lazo (1996), citó 31 especies de Zygomycota, omitiendo *Entomophthora aphidis*, *Circinella* sp., *Mucor* sp., *Syncephalastrum* sp., *Cunninghamella* sp., *Mucedo violacens* y citando en su lugar a *Cunninghamella antarctica*, *Rhizopus pseudochinensis*, *Rhizomucor pusillus* y *R. miehei*. De acuerdo a la información recolectada a partir de 1977 al 2002 se registran para Chile 51 taxa de Zygomycetes y 6 para Trycomycetes.

De acuerdo a CABI Bioscience Database (2003), algunos de los nombres registrados por Mújica *et al.* (1980), han variado. En otros casos se conserva el nombre, pero los autores de las especies han sido modificados como se indican: ej. *Empusa muscae* E. Cohn (1855), cuyo nombre actual corresponde a *Entomophthora muscae* (E. Cohn) G. Winter., *Entomophthora grylli* Fresen. (1856), nombre actual *Entomophaga grylli* (Fresen.) Batko, (1964). *Entomophthora parvispora* D.M. Macleod & K.P. Carl, perteneciente a la Familia Entomophthoraceae, cuyo nombre actual es *Neozygites parvispora* (D.M. Macleod & K.P. Carl) Remaud. & S. Keller (1980), perteneciente a la Familia Neozygitaceae. *Mucor glomerula* Lendn y *Actinomucor repens* Schostak., corresponden a la misma especie cuyo nom-

bre actual es *Actinomucor elegans* (Eidam) C.R. Benj. & Hesselst.

Mucor pirelloides Lendn., perteneciente a la Familia Mucoraceae, cuyo nombre actual es *Pirella circinans* Bainier, (1882) y pertenece a la Familia Thamnidaceae. Las 3 taxa siguientes: *Mucor stolonifer* Ehrenb., *Rhizopus nigricans* Ehrenb y *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill., corresponden hoy taxonómicamente a *Rhizopus stolonifer* var. *stolonifer* (Ehrenb.) Vuill. (1902).

También algunos nombres de taxa citados entre el período 1980 a 2002 han variado, según CABI Bioscience Database (2003), como se indican: *Erynia (Zoophthora) occidentalis* (Thaxter) Humber y Ben Ze'Ev., cuyo nombre actual es *Erynia occidentalis* (Thaxt.) Humber & Ben Ze'Ev.

Erynia (Zoophthora) humbersi sp. nov., cuyo nombre actual es *Erynia humberi* Aruta & Carrillo (1989), por último *Strongwellsea oehrensiana* n. sp., cuyo nombre actual es *Strongwellsea oehrensiana* Aruta, Carrillo & Monteal (1984). Algunos taxa pertenecientes a *Mortierella* han presentado modificaciones taxonómicas, a saber, *Mortierella ramanniana* var. *angulispora* (Naumov) Linnem (1941), cuyo nombre actual es *Micromucor ramannianus* var. *angulisporus* Naumov ex Vánová, (1991). *Mortierella ramanniana* var. *autotrophica* E.H. Evans (1971), cuyo nombre actual es *Micromucor ramannianus* var. *ramannianus* (A. Møller) Arx, (1982). *Mortierella vinacea* Dixon-Stew. (1932), nombre actual *Umbelopsis vinacea* (Dixon-Stew.) Arx, (1982). *Mortierella nana* Linnem. (1941),

parte de la Familia Mucoraceae.

Otro grupo que presenta modificaciones taxonómicas es *Mucor*: *Mucor lamprosporus* Lendn. (1907) perteneciente a la Familia Mucoraceae cuyo nombre actual es *Backusella lamprospora* (Lendn.) Benny & R.K. Benj. (1975), pasa a pertenecer a la Familia Thamniaceae. *Mucor rouxianus* (Calmette) Wehmer (1900) nombre actual *Amylomyces rouxii* Calmette, (1976). *Mucor globosus* A. Fisch. (1892) nombre actual *Mucor racemosus* f. *sphaerosporus* (Hagem) Schipper, (1970). Por último, *Rhizopus pseudochinensis* M. Yamaz. (1918) pasa a denominarse *Rhizopus oryzae* Went & Prins. Geerl., (1895) y *Absidia cylindrospora* Hagem (1908) pasa a llamarse *Absidia cylindrospora* var. *cylindrospora* Hagem, (1908).

Finalmente, como se muestra en la Tabla 2, es importante hacer notar que solo hasta el trabajo de Lichtwardt & Arenas (1996) se citan hongos pertenecientes a la Clase **Trichomycetes** para Chile, y además todos ellos corresponden a especies nuevas para la ciencia.

Debe destacarse que el listado de los **Zygomycota** citados para Chile, posiblemente sólo sea parcial,

debido a que no incluye trabajos de autores extranjeros que recolectaron material diverso en Chile y publicados en revistas científicas internacionales. Además hay importantes grupos de taxa que no registra la Tabla 1 debido a que se han detectado para el país en trabajos rutinarios sin ser publicados.

AGRADECIMIENTOS

Al Proyecto DID 200210 de la Universidad Austral de Chile. Al Profesor Dr. Eduardo Piontelli, Universidad de Valparaíso. Por sus valiosos comentarios y correcciones del manuscrito.

REFERENCIAS

- Anabalón, L.** (2000). Determinación enzimática cualitativa y de la capacidad biodegradativa de cepas de hongos aisladas de hojas de *Nothofagus pumilio* (OPEP. Et endl) Krasser. Tesis Lic. en Ciencias Biológicas. Universidad Austral de Chile. Facultad de ciencias.
- Aruta, C., Carrillo, R. & Montealegre, J.** (1984). Determinación para Chile de hongos del orden Entomophthorales (Zygomycetes). *Agro Sur* 12: 36-42
- Aruta, C. & Carrillo, R.** (1989). Identificación de hongos del orden Entomophthorales en Chile. III. *Agro Sur* 17: 10-18
- Barrera, S.** (1997). Estudio taxonómico y enzimático cualitativo de los hongos Deuteromycotina y Zygomycotina aislados de aserrín de *Pinus radiata* D. Don almacenado a la intemperie en el aserradero Vista Alegre de Valdivia. Tesis Lic. en Ciencias Biológicas. Universidad Austral de Chile. Facultad de ciencias.
- Borie, F.; Rubio, R.; Moraga, E. & Morales, A.** (1996). Efecto de la roca fosfórica sobre la doble simbiosis de hongo micorrizógenos-VA y *Rhizobium trifolii* en Trébol Rosado. *Agricultura Técnica (Chile)* 56:237-243
- CABI Bioscience Databases** (2003). The CABI Bioscience and CBS Database of Fungal Names. <<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>>.
- Caretta, G. & Piontelli, E.** (1977). *Microsporium magellanicum* and *Cunninghamella antarctica*, new species isolated from Australic and Antarctic soil of Chile. *Sabouraudia* 15:1-10
- Carias, P.** (1997). Biocaracterización micológica de un suelo sometido a tres manejos distintos. Tesis Magíster en ciencias mención Protección Vegetal. Universidad Austral de Chile. Facultad de ciencia Agrarias.
- García, P.; Beltrán, C.; Guzmán, A.; León, P.; Arredondo, M.; Fonseca, esculentum** Mill.) y su incidencia sobre el desarrollo del cultivo. *Agricultura Técnica* 54:7-14
- Garrido, N.** (1986). Survey of ectomycorrhizal fungi associated with exotic forest trees in Chile. *Nova Hedwigia* 43:423-442
- González, B.; Godoy R. & Figueroa, H.** (1995). Dinámica estacional de los hongos micorrícicos vesículo-arbusculares en ecosistemas dunarios del centro-sur de Chile. *Agricultura Técnica*, 55:267-272
- Hawksworth, D., Kirk, P., Sutton, B. & Pegler, D.** (1995). Dictionary of the fungi. 8th Edition CAB International, Cambridge.
- Kirk, P.M.; Cannon, J.C.; David, J.C. & Stalpers, J.A.** (2001). Dictionary of the fungi. 9th Edition CAB Bioscience. CAB International, Cambridge
- Kunstmann, E.; Osorio M. & Peredo, H.** (1986). Identificaciones micológicas en viveros forestales de la X Región de Chile. *Bosque* 7:51-56
- Latorre, B.** (1995). Enfermedades de las plantas cultivadas. Cuarta edición. Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Lazo, W.** (1996). Especies fúngicas de Chile: índice alfabético. *Boletín Micológico* 11: 103-126
- Lichtwardt, R. & Arenas, J.** (1996). Trichomycetes in aquatic insects from southern Chile. *Mycologia* 88: 844-857
- Martínez, A.; Chiochio, V. & Godeas, A.** (2001). Hyphomycetes celulolíticos en suelos de bosques de *Nothofagus*, tierra del fuego. *Gayana Botánica* 58:123-132
- Mercado, R. & Arias, B.** (1991). *Blastocystis hominis*: Frecuencia de infección en pacientes ambulatorios del sector norte de Santiago, Chile. *Boletín Chileno de Parasitología* 46:30-32
- Mújica, F. & Vergara, C.** (1945). Flora fungosa chilena. 1^a edición. Ministerio de agricultura, Dirección General Agricultura. Imprenta Stanley, Santiago, Chile.
- Mújica, F.; Vergara, C. & Oehrens, E.** (1980). Flora fungosa chilena. 2^a edición. Revisada y actualizada por Edgar Oehrens B. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía. Ciencias Agrícolas n° 5.

- Musalem, S.; Steiner, W. & Contreras, O.** (1984). Producción de celulasa de hongos aislados de madera y suelos del sur de Chile. *Boletín Micológico* 2: 17-25
- Olavarria, G.** (2000). Caracterización enzimática cualitativa de cepas fúngicas de un suelo trumao y determinación mediante parámetros químicos de su capacidad para biodegradar paja de trigo. Tesis Lic. en Agronomía. Universidad Austral de Chile. Facultad de Agronomía.
- Piontelli, E.; Toro, M., & Caretta, G.** (1981). Cophrophilous fungi of the horses. *Mycopathologia* 74:89-105
- Piontelli, E. & Toro, M.** (1983). Hongos termófilos en nidos de pájaros. *Boletín Micológico* 1:157-176
- Piontelli, E.; Toro, M. & Casanova, D.** (1984). Diversity-Dominance and succession of fungal communities in sandy soils (a beach of V Región-Chile) on keratinic substrata. *Boletín Micológico* 2:73 - 89
- Piontelli, E.; Toro, M., & Casanova, D.** (1986). Microcomunidades fúngicas en zonas altioplánica chilena. Estudios sobre substratos queratinicos . I. *Rev. Arg. Micología* 9:26-32
- Piontelli, E. & Grixolli, M.** (1993). Microhongos del suelo asociados a pastos silvestres senescentes en una localidad precordillerana de la 9ª Región (Chile). *Boletín Micológico* 8: 3 - 11
- Piontelli, E.; Grixolli, M. & Moraga, S.** (1996). Prospección micológica en rizosfera y rizoplano en un vivero forestal de *Eucalyptus globulus* Labill. en la V Región – Chile. *Boletín Micológico* 11:17-32
- Rubio, R.; Uribe, R.; Borie, F.; Moraga, E.; Contreras, A.** (1994). Micorrizas vesículo-arbusculares (VA) en horticultura. Velocidad de infección en lechuga (*Lactuca sativa* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y su incidencia sobre el desarrollo del cultivo. *Agricultura Técnica* 54:7-14
- Santibáñez, C.** (2000). Taxonomía y determinación enzimática cualitativa de microhongos aislados de sedimentos del lago Riñihue, siete tributarios y efluentes. Tesis Lic. En Biología Marina. Universidad Austral de Chile. Facultad de ciencias, Escuela Biología Marina.
- Schübler, A.; Schwarzott, D. & Walker, C.** (2001). A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. *Mycol. Res.* 105:1413-1421
- Toro, M.; Díaz, A. & Piazzè, F.** (1993). Microhongos filamentosos y levaduriformes asociados a pimienta negra (*Piper nigrum* L.). *Boletín Micológico* 8:77 - 83
- Valenzuela, E.; Carias, P.; Pinochet, D. & Polette, M.** (2000). Nuevas citas de hongos aislados de suelo trumao sometido a diferentes manejos agro-forestales en la X Región de Chile. *Boletín Micológico* 15:1-134
- Valenzuela, E.; Leiva, S. & Godoy, R.** (2001). Variación estacional y potencial enzimático de microhongos asociados con la descomposición de hojarasca de *Nothofagus pumilio*. *Rev. Chilena Historia Natural* 74: 737-749
- Zaror, L.; Araya, O. & Varela, C.** (1999). Determinación de hongos y bacterias termófilas en heno y paja en criaderos de caballos criollos chilenos. *Archivos Medicina Veterinaria* 31:119-124