

GEOHONGOS QUERATINOFILICOS DE LOS DEPARTAMENTOS SAN FERNANDO Y GRAL. SAN MARTIN. CHACO - ARGENTINA

(*Keratinophilic geofungi from San Fernando and Gral. San Martín
Departments. Chaco-Argentina*)

Mangiaterra Magdalena*, Piontelli Eduardo**

Giusiano Gustavo*, Grixolli Maria. A**, Alonso José*.

* Universidad Nacional del Nordeste, Instituto de Medicina Regional,
Av. Las Heras 727, 3500 Resistencia-Chaco, Argentina.

**Universidad de Valparaíso, Escuela de Medicina, Cátedra de Micología
Casilla 92 V, Valparaíso, Chile.

Palabras clave: Geohongos queratinofilicos, biogeografía, Argentina.

Key words: Keratinophilic geofungi, biogeography, Argentina.

RESUMEN

Mediante la técnica del anzuelo queratinico se analizaron 180 muestras de suelos de 6 localidades de los Departamentos de San Fernando y Gral. San Martín, aislandose 29 géneros y 39 especies de hongos queratinofilicos-liticos, entre ellos, un 82,5% correspondieron a *Onygenales* y sus anamorfos relacionados. La mayor riqueza de especies se detectó en Resistencia (29) y Pto. Tirol (20), la menor en Barranqueras (9). Las especies dominantes fueron: complejo *Microsporium gypseum-fulvum* (44%), *Aphanoascus fulvescens* (36,6%), *Ch. indicum* (31,1%) y *Myceliophthora vellerea* (32,8%). Las especies frecuentes en orden decreciente fueron: *Gymnascella aurantiaca* (18,9%), *Uncinocarpus reesii* (14,4%), *Ch. tropicum* (13,9%), *Ch. keratinophilum* (11,1%), *Trichophyton terrestre* (11,1%) y las cepas de *Malbranchea* spp. (11,6%).

Se concluye que estos suelos presentan una diversificada micota, donde el mismo anzuelo queratinico permitió además aislar especies potencialmente patógenas no relacionadas con los *Onygenales*, situación que debe considerarse en la búsqueda de hongos oportunistas.

INTRODUCCION

Después de que Vanbreuseghem (1952) aplicara su técnica del anzuelo queratinico para el aislamiento de geohongos queratinofilicos, muchos investigadores continuaron aplicándola para detectar su presencia, actividad, distribución y asociaciones en todos los continentes

SUMMARY

By using the keratinic bait technique, 180 soil samples collected from 6 sites in the Departments of San Fernando and General San Martín were analyzed, 29 genera and 39 species of keratinophilic-lytic fungi being isolated, resulting 82,5% *Onygenales* and their related anamorphs among them. Species most abundant were detected in Resistencia (29) and Pto. Tirol (20) while the lowest number was found in Barranqueras (9). Dominant species were: complex *Microsporium gypseum-fulvum* (44%), *Aphanoascus fulvescens* (36,6%), *Chrysosporium indicum* (31,1%) and *Myceliophthora vellerea* (32,8%).

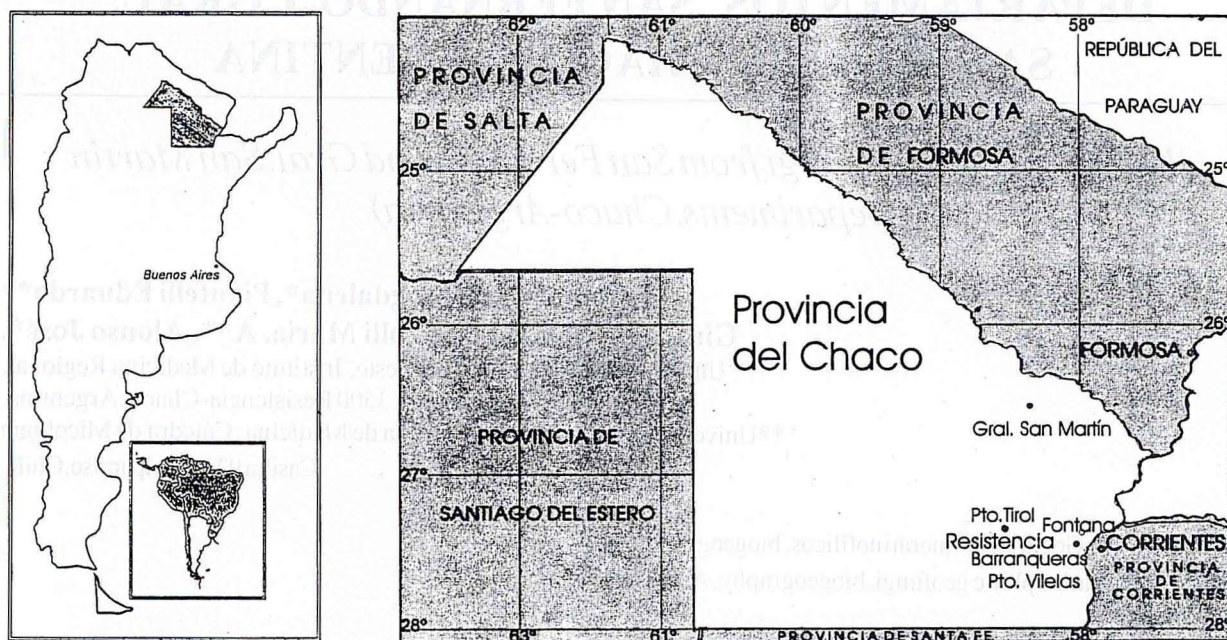
Frequent species in decreasing order were: *Gymnascella aurantiaca* (18,9%), *Uncinocarpus reesii* (14,4%), *Ch. tropicum* (13,9%), *Ch. keratinophilum*, *Trichophyton terrestre* (11,1%) and strains of *Malbranchea* spp. (11,6%).

It is concluded that these soils exhibit a diversified micota wherein the same keratinic bait made it further possible to isolate potentially pathogenic species having no relation with *Onygenales*, a feature that must be considered upon looking for opportunistic fungi.

(Gordon, 1953; Ajello, 1959; Bohem & Ziegler, 1969; Orr, 1969; Piontelli & Caretta, 1974; Muhammed & Lalji, 1978; Filippello *et al.*, 1991; Abril *et al.*, 1991; Rai & Qureshi, 1994).

Su distribución en los suelos depende de factores edáficos, climáticos, vegetacionales y nutricionales diversos, donde el tipo de queratina asociada a la fauna y al grado de antropización, parecen jugar uno de los roles importantes

Figura 1. Ubicación geográfica de las zonas de muestreo en la provincia del Chaco (Argentina)



en su presencia (English, 1965; Bohem & Ziegler, 1969; Chmel & Vlácilikowá, 1975; Cano *et al.*, 1985; Rai & Qureshi, 1994). La mayoría de los hongos asociados a la descomposición de la queratina en los suelos son saprotrofos; sin embargo, algunos son considerados como patógenos débiles, causando a veces lesiones superficiales en los animales y en el hombre (Grigoriu & Grigoriu, 1977; Vanbreuseghem & De Vroey, 1980; Mantovani *et al.*, 1982; Gueho *et al.*, 1985; Chabasse, 1997).

A pesar que el estudio de los hongos queratinofilicos en la Argentina no es amplio, se han detectado en diversas áreas geográficas del país: Jujuy (Carillo, 1973), Córdoba (Quiroga, 1977), Tucumán (van Gelderen & Elias, 1978), Santa Fe (Odetti *et al.*, 1982), La Plata (Iovanitt *et al.*, 1985), Corrientes (Mangiaterra & Alonso, 1989) y en Ushuaia (Nobile *et al.*, 1985).

El presente trabajo tiene como objetivo detectar la presencia de geohongos queratinofilicos en suelos de los departamentos de San Fernando y Gral. San Martín en la provincia del Chaco.

MATERIALES Y METODOS

1) Descripción del área geográfica.

La Provincia del Chaco está ubicada al noreste de la República Argentina, entre los 24° 07' y 28° 02' de Latitud Sur y los 58° 22' y 63° 26' de Longitud Oeste. Abarca 99.633 Km², presentando una pendiente suave de noroeste a sureste y un desnivel de 98 m entre las localidades extremas de Taco Pozo (145 m snm) al oeste en el límite con Salta y

Barranqueras (47 m snm), al este en el límite con Corrientes. La Provincia, está comprendida en la zona subtropical templada de América del Sur, con temperaturas medias de 21,7° C. Las lluvias se extienden desde Octubre a Abril, siendo los meses más lluviosos Noviembre y Marzo y los meses más secos Julio y Agosto. Se divide en 3 zonas: húmeda, semiárida y árida. Las localidades estudiadas se encuentran en la zona húmeda y el pH de sus suelos (de textura arenosa) varían entre 6,5 y 8,2, con una media de 7,9.

El promedio anual de lluvias es de 1000 mm en la región costera de los ríos Paraná y Paraguay, mientras que al Oeste disminuye a 600 mm. Estos regímenes de lluvias permiten una rica y variada flora subtropical.

Casi la mitad de su superficie (43.314 Km²) se encuentra cubierta de bosques alternados con estepas, sabanas y palmares.

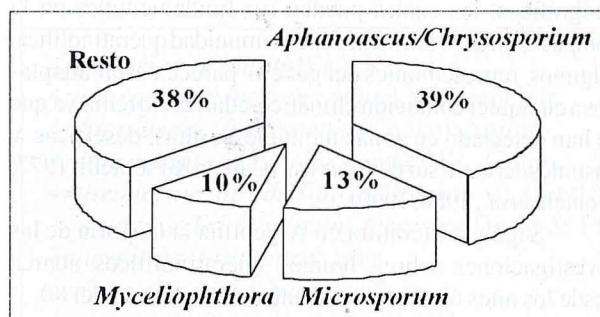
2) Lugares de muestreo.

Se seleccionaron zonas geográficas representadas ya sea por ciudades o pequeños poblados. Resistencia, Barranqueras, Puerto Vilelas, Puerto Tirol y Fontana, son los lugares más cercanos entre sí en un área de 30 km app., mientras Gral. San Martín y sus alrededores distan unos 200 Km hacia el noroeste de Resistencia (Figura 1). La densidad poblacional de la provincia es baja (8,4 habitantes /km²), y su población alcanza los 900.000 hab. Resistencia tiene un número levemente inferior a los 400.000.

3) Toma de muestras.

Considerando lo amplio del área, se tomaron en cada lugar geográfico 2 muestras superficiales de suelo por

Gráfico 1. Géneros con mayor número de aislamientos en 180 muestras de suelos de 2 Departamentos de la Provincia del Chaco



Km², considerando los lugares más frecuentados por los habitantes, como: plazas, parques, calles, veredas y jardines domésticos. La relación de cantidad de muestras/lugar, se basó en la superficie habitada.

Cada muestra consistió en 250 g de tierra obtenida mediante raspado con cucharas metálicas estériles, desde la superficie hasta unos 3-5cm de profundidad, almacenándose en sobres estériles. La tierra obtenida en diversos puntos de un área aproximada de 10 m², se mezcló en un solo pool de muestras hasta alcanzar el tamaño fijado (250 g).

4) Siembra de las muestras. Cantidades semejantes de cada muestra (4 cucharadas rasas), se colocaron por duplicado en 2 placas de Petri de 10cm de diam. Para el aislamiento de los hongos queratinofílicos presentes se empleó la técnica de Vanbreuseghem (1952), usándose como anzuelo, crin de caballo estéril. Las tierras se humedecieron con una solución de agua destilada con 0.5 mg/ml de cicloheximida y 0.25 mg/ml de CAF. Cuando fue necesario, se agregó nuevamente agua a las placas.

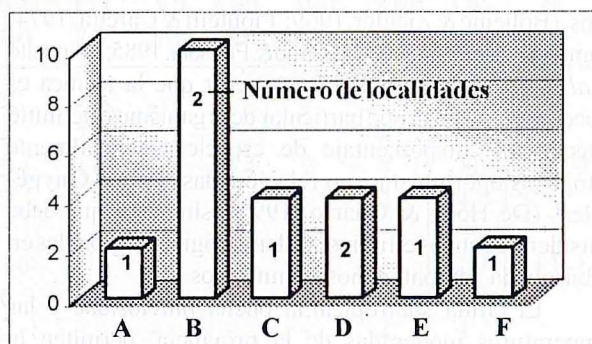
Las muestras se incubaron a 25°C, revisándose a los 15, 30, 45 y 60 días. Se contabilizó una sola vez la presencia de cada taxa por muestra, no importando si éste se repetía en la misma placa o aparecía en el duplicado.

La observación macroscópica del desarrollo de las colonias sobre el anzuelo queratínico se efectuó primariamente con lupa estereoscópica y bajo este instrumento se procedió al aislamiento fúngico y a la obtención de preparaciones teñidas (Lactofenol con azul de algodón) para su análisis microscópico (pelos colonizados, micelio aéreo esporulado y/o cuerpos fructíferos). Cuando fue necesario, se practicaron subcultivos en PDA y CMA.

Debido a la obtención tardía de una metodología apropiada, sólo algunas cepas del complejo *Microsporium gypseum-fulvum*, se identificaron utilizando el medio de Takashio (1977) (Agar Sabouraud diluido al 1/10) : 2 g de glucosa, 1 g de neopeptona, 1 g MgSO₄ 7H₂O, 1 g KH₂PO₄, 20 g de agar en 1 litro de agua destilada, pH final 6,2.

Gráfico 2. Onygenales de escasa presencia

Número de aislamientos



A = *Amauroascus mutatus*, B = *Auxarthron compactum*, C = *Chrysosporium carmichaelii*, D = *Gymnascella marginospora*, E = *Keratinomyces ajelloi*, F = *Microsporium fulvum*.

Para la identificación general de los hongos queratinofílicos, se utilizaron principalmente las siguientes referencias: Orr *et al.*, 1977; Van Oorshot, 1980; Domsch *et al.*, 1980; Currah, 1985, 1988; Von Arx, 1986; Cano & Guarro, 1990.

RESULTADOS

En las 180 muestras de suelo analizadas, se aislaron 29 géneros y 39 especies de hongos queratinofílicos anamórficos y 3 holomórficos (Tabla 1), entre ellos 17 taxa incluidos en los **Onygenales**, que representaron el 82,5% del total de aislamientos ($n = 610$).

En la totalidad de las muestras de suelo y sus duplicados se obtuvo presencia fúngica sobre el anzuelo queratínico. La mayor riqueza de especies se detectó en Resistencia (29) y Puerto Tirol (20), mientras la menor en Barranqueras (9). Los géneros dominantes genéticamente relacionados fueron *Chrysosporium-Aphanoascus*, con un 39% del total de cepas aisladas (Gráfico 1), mientras las especies dominantes en el total de muestras fueron *Microsporium gypseum-fulvum* complex con un 44,4% de presencia en las placas, *Aphanoascus fulvescens* (40%), *Chrysosporium pannicola* (36,6%), *C. indicum* (31,1%) y *Myceliophthora vellerea* (32,8%) (Tabla 1).

Chrysosporium fue el género que presentó el mayor número de especies (5). Los **Onygenales** de distribución más restringida se detectaron en 1 o 2 localidades, *Ch. carmichaelii*, *Gymnascella marginospora* y *Keratinomyces ajelloi*, sólo en 4 muestras, mientras *Auxarthron compactum* en 10 (Gráfico 2).

DISCUSION

La técnica del anzuelo queratínico permitió aislar microhongos de habitat telúrico (Domsch *et al.*, 1980), capaces de vivir en detritus orgánicos diversos (incluyendo la

queratina), ya sea como saprófitos o débiles parásitos, demostrando su efectividad selectiva en la detección cuantitativa de **Onygenales** queratinofilicos - queratinolíticos (Boheme & Ziegler, 1969; Piontelli & Caretta, 1974; Chmell & Vlácilikova, 1975; Cano & Punsola, 1985; Filippello et al., 1991; Chabasse, 1997). A pesar que la técnica es específica para un grupo particular de organismos, permitió detectar un alto porcentaje de especies potencialmente patógenas oportunistas, no relacionadas con los **Onygenales** (De Hoog & Guarro, 1995), situación que debe considerarse en los estudios epidemiológicos regionales en la búsqueda de patógenos secundarios.

El clima subtropical, la buena pluviosidad y las temperaturas moderadas de la provincia, permiten la ganadería, la agricultura, y el desarrollo de una diversificada flora autóctona que aporta materia orgánica abundante a los suelos. La riqueza de especies encontrada en Resistencia, Puerto Tirol y en Fontana, guarda una relación directa con la mayor densidad poblacional (85.6 hab./km²), en comparación con la de Gral. San Martín (6.1 hab./km²). Así mismo, estas 3 localidades comparten una característica hidrográfica especial, por el paso del Río Negro a través de su jurisdicción.

Chryso sporium fue el género de mayor presencia en casi todas las muestras y el con mayor número de especies aisladas. La dominancia de *Ch. pannicola* y *Ch. indicum*, solo es superada por *Chryso sporium* sp. anamorfo de *Aphanoascus fulvescens*; todos estos taxa exhiben una alta actividad queratinolítica y deben ser considerados junto con el complejo *Microsporium gypseum - fulvum* y *Myceliophthora vellerea* (anamorfo de *Ctenomyces serratus*), como los principales consumidores de este sustrato en los suelos de la provincia del Chaco. La alta densidad de *A. fulvescens* (la especie más euridominante del género) y *Ch. pannicola* probablemente se debe a sus conocidas capacidades adaptativas y competitivas ya demostradas en diferentes gradientes latitudinales (Piontelli et al., 1990). En nuestros aislamientos solo *Chryso sporium* sp. anamorfo de *A. fulvescens* se presentó como holomorfo, pero no se obtuvieron los teleomorfos de *Ch. indicum* (*A. terreus*) ni los de *Ch. keratinophilum* (*A. keratinophilum*). La monografía del género *Aphanoascus* de Cano & Guarro (1990), es un aporte indispensable para el estudio del taxon.

A. fulvescens y los representantes del género *Chryso sporium*, se detectan constantemente en muchos países en ambos hemisferios (Chmell & Vlácilikova, 1975; Muhammed & Lalji, 1978; Filippello 1986; Caretta et al., 1992; Rai & Qureshi, 1994).

Cano et al. (1985), analizando la distribución geográfica de las especies de *Chryso sporium* en España, según suelos y climas, observaron una clara incidencia de *M. vellerea* (= *Ch. asperatum*) en suelos de cultivo, *Ch.*

keratinophilum en suelos de cultivo y jardines, mientras *Ch. tropicum* fue muy abundante en clima mediterráneo de litoral. No obstante, no debe desestimarse la composición de los macro y microhabitat en los diferentes gradientes geográficos, los cuales pueden ser fundamentales en la composición de la estructura de la comunidad queratinofílica. Algunos representantes del género parecen estar adaptados a cualquier condición climático-edáfica extrema ya que se han detectado en zonas montañosas altas, desérticas y australes del cono sur de América (Caretta & Piontelli, 1977; Piontelli et al., 1986, 1990).

Según la literatura, en Argentina la mayoría de las investigaciones sobre hongos queratinofilicos abarca desde los años 60 hacia los finales de la década del 80.

Carrillo (1973), investigando hongos queratinofilicos en suelos argentinos (La Plata) y analizando los resultados obtenidos por otros investigadores nacionales, comenta que solo 2 representantes del género *Chryso sporium* (*Ch. keratinophilum* y *Ch. spinulosum*, esta última una especie dudosa o excluida del género según Van Oorschot, 1980) fueron aislados antes de los años 70 (Bonato & Kolar, 1963; Varsavsky, 1964; Negroni et al., 1964; Negroni, 1968, entre otros), agregando esta autora un primer aislamiento nacional de *Ch. tropicum*. Bracalenti et al., (1975) y Alvarez & Bracalenti (1984) en Rosario, aislaron *Ch. keratinophilum* y otras especies de *Chryso sporium* no identificadas, pero no registraron *Ch. tropicum*. Komaid & Elias (1978), detectaron algunas especies de *Chryso sporium* en zonas urbanas de la provincia de Tucumán, pero, no las identificaron a nivel de especie, la misma situación se repite con Iovanitti et al. (1985), en la ciudad de La Plata y Mangiaterra & Alonso (1989), en la ciudad de Corrientes.

Por la fertilidad de sus suelos, la distribución de *Ch. keratinophilum* parece ser amplia en Argentina, pero *Ch. tropicum* parece estar restringido a ciertas regiones o puede estar incluido en las cepas no identificadas del género. Nuestros aislamientos de esta última especie (13.9%), inducen a pensar en una distribución más amplia. Fonseca (1976), aisló *Ch. tropicum* entre las especies dominantes de los hongos queratinofilicos de los suelos de Manaos (Brasil), mientras en Venezuela, Aceituno (1990) lo detectó como especie dominante (43.75%) en el estado Falcon.

A pesar de poseer un gran número de especies, la identificación del género *Chryso sporium*, es simple cuando se asocia a sus teleomorfos (*Aphanoascus* es uno de los más comunes), sin embargo, muchas de sus especies se presentan solamente como anamorfos y sus similitudes morfológicas dificultan su identificación (Cano et al., 1996), circunstancia por la cual muchos autores solo lo determinan a nivel genérico. Son necesarios mayores estudios taxonómicos del taxon y sus teleomorfos a nivel de los suelos nacionales.

Tabla 1.- Hongos queratinofilicos aislados en la provincia del Chaco (Argentina).

Taxa fúngicos	n =	Res*	P.T.	Vil.	Fon.	Bar.	S.M.	Tot.	%
		80	20	18	20	20	22	180	
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	-	-	-	-	-	-	2	2	
<i>Amauroascus mutatus</i> (Quel.) Rammeloo	-	2	-	-	-	-	-	2	
<i>Aphanoascus fulvescens</i> (Cooke) Apinis	34	14	2	14	2	4	4	70	38,9
<i>Aphanocladium album</i> (Preuss) W. Gams	2	-	-	-	-	-	2	4	
<i>Arthroderma quadrifidum</i> Dawson & Gentles y/o anam. <i>Trichophyton terrestre</i> Durie & Frei	16	-	2	-	2	-	-	20	11,1
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	6	2	-	2	-	-	-	10	
<i>A.niger</i> var. <i>niger</i> Van Tieghem	2	-	-	-	-	-	2	4	
<i>A.terreus</i> Thom	3	2	-	-	-	-	2	7	
<i>Auxarthron compactum</i> Orr & Plunkett	8	2	-	-	-	-	-	10	
<i>Beauveria alba</i> (Limber) Saccas	-	-	2	-	-	-	-	2	
<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. & March.	-	-	2	-	-	-	-	2	
<i>Chaetomium spirale</i>	-	-	2	-	-	-	-	2	
<i>Chaetomium sp.</i>	-	-	-	2	-	2	-	4	
<i>Chrysosporium indicum</i> (Rand. & Sand.) Garg	14	12	4	12	12	2	2	56	31,1
<i>C. charmichaelii</i> van Oorschot	-	-	4	-	-	4	-	4	
<i>C. keratinophilum</i> D. Frey ex Carmichael	2	8	-	10	-	2	-	20	11,1
<i>C. pannicola</i> (Corda)v. Oorschot. & Stalpers	32	8	8	8	6	4	4	66	36,6
<i>C.tropicum</i> Carmichael	7	10	-	6	2	-	-	25	13,9
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	3	-	-	-	-	-	-	3	
<i>Cunninghamella echinulata</i> (Thaxt.) Thaxt.	2	4	-	-	-	-	-	6	
<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedjin	-	4	-	2	-	-	-	6	
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. Sny & Hans.	3	-	-	-	-	-	-	3	
<i>Fusarium spp.</i>	3	4	-	2	-	-	-	9	
<i>Gliocladium roseum</i> Bainier	4	2	-	2	-	-	-	8	
<i>Gliomastix murorum</i> (Corda) Hughes	-	-	-	2	-	-	-	2	
<i>Gymnascella aurantiaca</i> Pek	16	6	2	10	-	-	-	34	18,9
<i>G. marginospora</i> (Kuehn & Orr) Currah	-	2	2	-	-	-	-	4	
<i>Keratinomyces ajelloi</i> Vanbreuseghem	4	-	-	-	-	-	-	4	
<i>Malbranchea spp.</i>	9	4	-	4	-	4	-	21	11,6
<i>Microsporum fulvum</i> Uriburu	2	-	-	-	-	-	-	2	
<i>Myceliophthora vellerea</i> v. Oorschot y/o su teleom. <i>Ctenomyces serratus</i> Eidam	31	8	6	4	4	6	6	59	32,8
<i>Myrothecium roridum</i> Tode ex. Fr.	2	-	-	-	2	-	-	4	
<i>Nannizzia gypsea</i> (Nann.) Stock. y/o su anam. <i>M.gypseum</i> (Bodin) Guiart & Grig.	30	10	18	6	6	10	8	80	44,4
<i>Paecilomyces variotii</i> Bainier	2	-	-	-	-	-	-	2	
<i>P.lilacinus</i> (Thom)Samson	4	2	-	2	4	-	-	12	
<i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer)Westling	7	-	-	-	-	-	-	7	
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	2	-	2	-	-	-	-	4	
<i>Ulocladium chartarum</i> (Preuss)Simmons	4	-	-	-	-	-	-	4	
<i>Uncinocarpus reesii</i> Sigler & Orr	20	4	-	2	-	-	-	26	14,4
TOTALES		274	110	52	102	40	42	610	

*Res. = Resistencia, P.T.=Puerto Tirol, Vil.= Puerto Vilela, Fon.= Fontana, Bar. = Barranqueras, S.M.= SanMartín .

En Argentina, la presencia de otros representantes de los **Onygenales** parece guardar cierta dependencia a la localización geográfica. En los suelos del Chaco, el complejo *M.gypseum-fulvum* y *A.fulvescens* (44,4% y 38,9% respectivamente) parecen representar las especies dominantes. No pudimos aplicar a todas las cepas aisladas del complejo *M.gypseum-fulvum*, la técnica de Demange *et al.* (1992), que separa a *M.fulvum* de *M.gypseum*, porque recibimos tardíamente la información necesaria, por lo que nuestros resultados solo reflejan una realidad parcial. Monacci *et al.* (1979), buscando dermatofitos geofílicos en Resistencia, encontraron un porcentaje inferior (24%) de integrantes del complejo *M.gypseum*. Al parecer esta especie, es muy abundante en los diversos transectos latitudinales nacionales, Komaid & Elias (1978), lo aislaron en porcentajes de un 84% (las cifras más elevadas en el país hasta la fecha de su publicación), mientras Del Valle *et al.* (1982), en Santa Fe, lo detectaron en un 62% y Alvarez & Bracalenti (1984) en Rosario, solo en un 28,1%. Iovanitti *et al.* (1985), en La Plata, obtuvieron el porcentaje más alto de su aislamiento (89%). Nobile *et al.* (1985), en Ushuaia (la ciudad más austral del mundo) no lo aislaron y solo detectaron *Trichophyton terrestre* complex (86,66%), reflejando que, por condiciones de menor competencia o climático-edáficas más extremas, esta especie actuó reemplazando a otros queratinófilos menos adaptados.

M.vellerea (= *Chrysosporium asperatum*), anamorfo de *Ctenomyces serratus*, es la cuarta especie más frecuen-

te en los suelos del Chaco. Este género monotípico se ha registrado en algunas regiones argentinas (Carrillo, 1973; Komaid & Elias, 1978), su distribución cosmopolita, poco representada en los suelos, quizás se deba en parte a la metodología empleada, debido a sus preferencias por sustratos queratínicos diferentes como las plumas (Pugh & Mathison (1962).

Keratinomyces ajelloi, otra especie ampliamente cosmopolita y con marcada preferencia por suelos ácidos (pH 5,7) (Boheme & Ziegler, 1969), tuvo escasos aislamientos en nuestra investigación, quizás debido a la alta competencia de las especies dominantes o al pH neutro o alcalino de los suelos.

La presencia de algunos **Onygenales** aún no descritos para el territorio nacional, debe estimular a los micólogos para nuevas investigaciones sobre este importante grupo de geohongos estrechamente relacionados con la presencia y dispersión humana y animal.

Nuestros resultados sugieren que los suelos de la provincia del Chaco, son probablemente un buen habitat para la sobrevivencia de este grupo particular de hongos generalmente saprotrofos, pero que pueden presentar capacidades patógenas oportunistas, especialmente *M.gypseum* y *K.ajelloi*. (Grigoriu & Grigoriu, 1977). A pesar que las potencialidades patogénicas de las especies de *Chrysosporium* son inciertas, *A.fulvescens*, presenta en la literatura, varios casos de dermatomicosis (Chabasse, 1997).

REFERENCIAS

- Abril, M.J.; Guisantes, J.A. & Rubio, M.F. (1991). Estudio de los dermatofitos y otros hongos queratinófilos de los suelos de Navarra. Rev. Iberoam.Micol. 8:79-88
- Accituno, H. (1990). Aislamiento de hongos queratinofílicos en los suelos de la ciudad de Coro Estado Falcon, Venezuela. Rev. Iberoam. Micol. 7:34-37
- Ajello, L. (1959). A new *Microsporium* and its occurrence in soil and on animals. Mycologia 51:69-76
- Alvarez, D.P. & Bracalenti, B.J.C.de. (1984). Aislamiento de cepas queratinolíticas, con modificación del anzueto queratinoso. Boletín Micológico 2: 1-4
- Arx, J.A.von. (1986). The Ascomycete genus *Gymnoascus*. Persoonia 13:173-183
- Bonato, P. & Kolar, B. (1963). Fac. de Ciencias Veterinarias UNLP.
- Boheme, H. & Ziegler, H. (1969). The distribution of geophilic dermatophytes and other keratinophilic fungi in relation to the pH of the soil. Mycopath. Mycol. Appl. 38:247-255
- Bracalenti, B.J.de.; Alvarez, D. & Colella, M.G. (1975). Ecología de los dermatofitos I. Correlación entre dermatofitias y hongos queratinofílicos de suelos de Rosario. Sabouraudia 13: 255-262
- Cano, J.; Punsola, L. & Guarro, J. (1985). Distribución geográfica según climas y tipos de suelos del género *Chrysosporium* en Cataluña. Rev. Iber. Micol. 2:91-108
- Cano, J. & Guarro, J. (1990). The genus *Aphanoascus*. Mycol. Res. 94:355-377
- Cano, J.; Guillamón, J.M.; Vidal, P. & Guarro, J. (1996). The utility of mitochondrial DNA restriction analysis in the classification of strains of *Chrysosporium* (Hyphomycetes). Mycopathologia 134:65-69
- Caretta G. & Piontelli, E. (1977). *Microsporium magellanicum* and *Cunninghamella antarctica*, new species isolated from Australia

- and antarctic soil of Chile. *Sabouraudia* 15:1-10
- Caretta, G.; Mangiarotti, A.M. & Piontelli, E.** (1992). Keratinophilic fungi isolated from soil of Italian parks in the province of Pavia. *Eur. J. Epidemiol.* 8:330-339
- Carillo, L.** (1973). Identificación de algunos dermatofitos aislados del suelo y estudios de la acción proteolítica. *Acta Bioq. Clin.* 7:167-170
- Chabasse, D.** (1997). Phénomènes d'adaptation parasitaire des champignons kératinophiles telluriques et conséquences en pathologie humaine et animale. *Cryptogamie Mycologie* 18:71-79
- Chmell, L. & Vláciliková, A.** (1975). The ecology of keratinophilic fungi at different depths of soils. *Sabouraudia* 13:185-191
- Currah, R.S.** (1985). Taxonomy of the *Onygenales*, *Arthrodermataceae*, *Gymnoascaceae*, *Myxotrichaceae*. *Mycotaxon* 24:1-216
- Currah, R.S.** (1988). An annotated key to the genera of the *Onygenales*. *Systema Ascomycetum* 7:1-12
- De Hoog, G.S. & Guarro, J.** (1995). Atlas of clinical fungi. CBS, Baarn and Delf, Netherlands.
- Del Valle, Odetti, L.M.; Adelaida, Zicre, M.A. & Sarsotti, P.V.** (1982). Hongos queratofílicos aislados de muestras de tierra de la ciudad de Santa Fe. *Rev. Soc. Bioquím. de Santa Fe* 2:21-24
- Demange, D.; Contet-Audonnoeu, N.; Kombila, M.; Miegerville, M.; Berthonneau, L.; De Vroey, Ch.; Percebois, G.** (1992). *Microsporium gypsum* complex in man and animals. *J. Med. and Vet. Mycol.* 30:301-308
- Domsch, K.H.; Gams, W. & Anderson, T.** (1980). Compendium of soil fungi. Academic Press, London.
- English, M.P.** (1965). The saprophytic growth of non keratinophilic fungi on keratinized substrata, and a comparison with keratinophilic fungi. *Trans. Br. mycol. Soc.* 48:219-235
- Filippello, M.** (1986). Keratinolytic and keratinophilic fungi of children's sandpits in the city of Turin. *Mycopath.* 94:163-172
- Filippello, M.V.; Curetti, D.; Cassinelli, C.; Bordese, C.** (1991). Keratinolytic and keratinophilic fungi in the soils of Papua New Guinea. *Mycopath.* 115:113-119
- Fonseca, O.J. de M.** (1976). Fungos ceratinofílicos de solo de Manaus. *Acta Amazónica* 6: 63-65
- Gordon, M.A.** (1953). The occurrence of Dermatophyte *Microsporium gypsum*, as a saprophyte in soil. *J. Invest. Dermastol.* 20:201-206
- Grigoriu, D & Grigoriu, A.** (1977). Herpes circine par *Microsporium gypsum* et *M. cookei*. *Bull. Soc. Fr. Mycol. Med.* 6:129-132
- Gucho, E.; Villard, J. & Guinet, R.** (1985). A new human case of *Anixiopsis stercoraria* mycoses: Discussion of its taxonomy and pathogenicity. *Mycoses* 28:430-436
- Iovanitti, C.A.; Mallarchuk, O.; Casanova, A.; Dawson, M.** (1985). Estudio micológico de muestras de tierra de la ciudad de La Plata. *Rev. Argentina de Micol.* 8:9-11
- Komaid, A. Van G. de & Elias, F.** (1978). Presencia de dermatofitos en suelos de escuelas de la provincia de Tucumán- Argentina. *Rev. Latinoam. Microbiol.* 20:95-98
- Mangiaterra, M. & Alonso, J.M.** (1989). Keratinophilic genera of fungi in soils of Corrientes city (ARG.). *Boletín Micológico* 4:129-133
- Mantovani, A.; Morganti, L.; Battelli, G.; Mantovani A.L.; Poglayen, G.; Tampieri, M. P.; Vecchi, G.** (1982). The role of wild animals in the ecology of dermatophytes and related fungi. *Folia Parasitologica (Praha)* 29:279-284
- Muhammed, S. & Lalji, N.** (1978). The distribution of geophilic dermatophytes in Kenya soils. *Mycopath.* 63:95-97
- Negróni, P.; Negróni de Bonvehi. & Negróni, R.** (1964). Estudios sobre *Coccidioides immitis*. Hongos geófilos y queratofílicos con los cuales puede confundirse. *Rivista di Patologia Vegetale* 4:372-380
- Negróni, P.** (1968). Hongos queratofílicos en muestras de tierra de La Plata. *Medicina del Atlántico* 11:4064-4068
- Nobile, C.B. et al.** (1985). Hongos oportunistas y dermatofitos aislados de la ciudad más austral del mundo y sus entornos. *Actas XII Jornadas Argentinas de Micología.* San Luis.
- Odetti, L.; Zicre, M.A. & Sarsotti, P.** (1982). Hongos queratinofílicos aislados en muestras de tierra de la ciudad de Santa Fe, Argentina. *Rev. Soc. Bioq. de Santa Fe* 2:21-24
- Oorshot, C.A.N van.** (1980). A revision of *Chrysosporium* an allied genera. *Studies in Mycology (CBS)* N°20:1-89
- Orr, G.F.** (1969). Keratinophilic fungi isolated from soils by a modified hair bait technique. *Sabouraudia* 7:129-134
- Orr, G.F.; Ghosh, G.R. & Roy, K.** (1977). The genera *Gymnascella*, *Arachniotus* and *Pseudoarachniotus*. *Mycologia* 69:126-163
- Piontelli, E. & Caretta, G.** (1974). Considerazioni ecologiche su alcuni geomiceti isolati sus sbstrati cheratinici in località montagnose delle Ande del Cile. *Riv. Pat. Vegetale.* 10:261-314
- Piontelli, E.; Toro, M. A. & Casanova, D.** (1986). Microcomunidades fúngicas en zona altioplánica chilena. Estudio sobre sustratos queratinicos -I. *Rev. Arg. Micología* 9:26-32
- Piontelli, E.; Toro, M.A. & Casanova, D.** (1990). Latitudinal distribution of *Onygenales* and related *Hyphomycetes* in soil of Northern Chile between 18-34° south latitude. *Boletín Micológico* 5:79-106
- Pugh, G.J.F. & Mathison, G.E.** (1962). Studies on fungi in coastal soils. III. An ecological survey of keratinophilic fungi. *Trans. Brit. micol. Soc.* 45:567-572
- Quiroga, R. L.** (1977). Micoflora del suelo de la ciudad de Córdoba. Resúmenes VII Jornadas Argentinas de Micología y Primer Congreso
- Rai, M.K. & Qureshi, S.** (1994). Screening of different keratin baits for isolation of keratinophile fungi. *Mycoses* 37:295-298
- Takashio, M.** (1977). Etude des phenomenes de reproduction ne au vieillissement et au rejeunissement des cultures de champignon. *Ann.*

Soc. Blège de Med. Trop. 53:457-580

Vanbreuseghem, R. (1952). Technique biologique pour l'isolement des dermatophytes du sol. Ann. Soc. Belge de Med. Trop. 32:173-178

Vanbreuseghem, R. & Vroey de, C. (1980). Dermatophytic infection by *Anixiopsis stercoraria* in wild boar (*Sus scrofa*). Mycosen 23:16-20

Van Gelderen de Komaid, A & Elias, F. (1978). Presencia de dermatofitos en suelos de escuelas de la Provincia de Tucumán. Rev Latin. Amer. Microbiol. 20:95-98

Varsavsky, E. (1964). Ocurrence of keratinophilic human pathogenic fungi in soil of Argentina. Mycopath. Myco.1 Appl. 22: 81-90

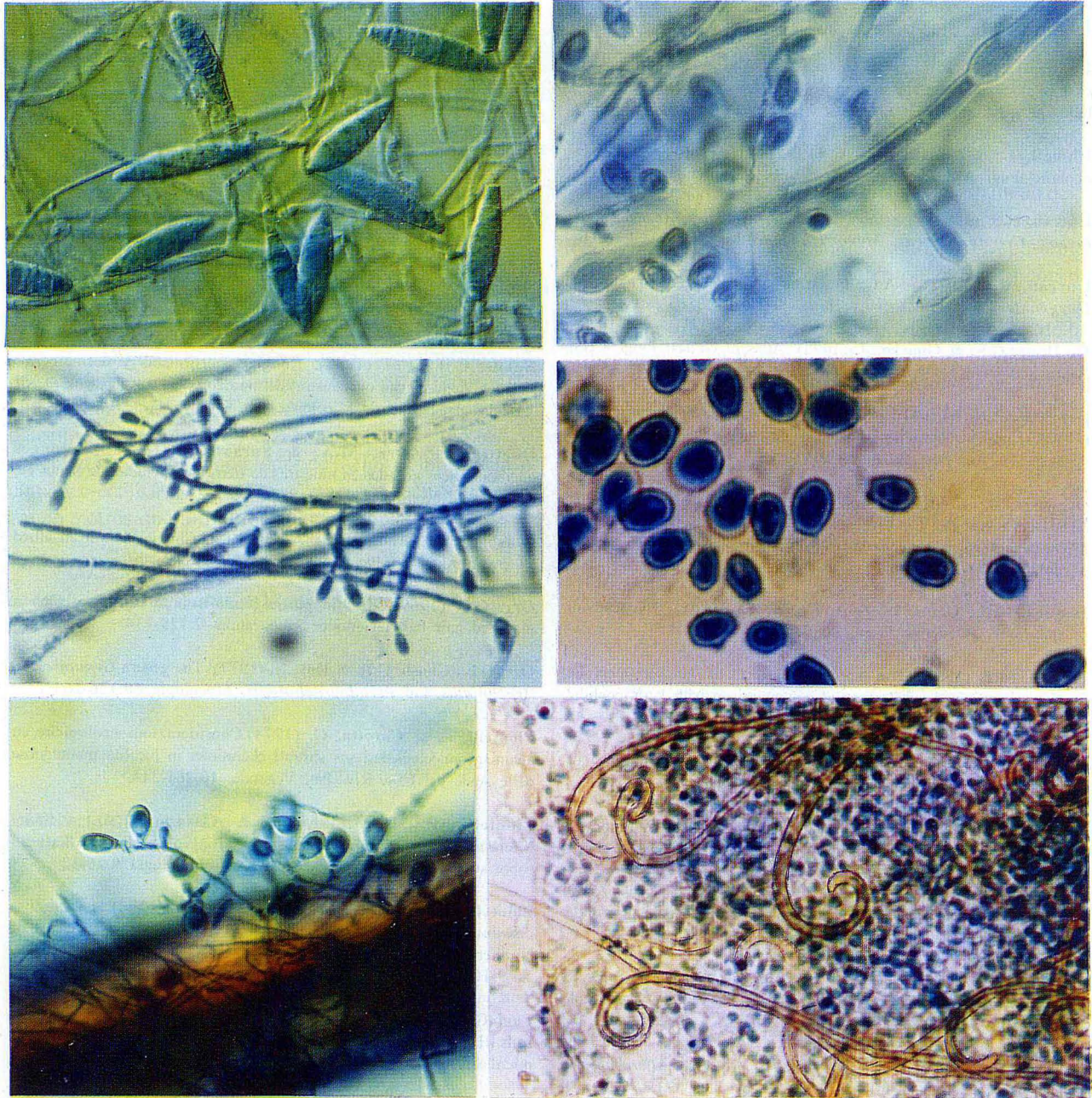


Figura. 2. A.- *Microsporium fulvum*, conidios, 400X. B.- *Ch. pannicola*, conidios y micelio en raqueta, 1000X. C.- *Ch. indicum*, conidios y conidióforos, 400X. D.- *Ch. carmichaelii*, conidios, 1000X. E.- *Chrysosporium* anamorfo de *Aphanoascus fulvencens*, conidios sobre crin, 400X. F.- *Uncinocarpus reesii*, apéndices uncinados y conidios, 400X