

## CATÁLOGO DE LOS HONGOS PRESENTES EN SILOS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA (ESPAÑA)

Ana MEDIAVILLA MOLINA, Félix INFANTE GARCÍA-PANTALEÓN,  
Julia ANGULO ROMERO y Eugenio DOMÍNGUEZ VILCHES

**RESUMEN.** En este trabajo se realizó durante un año el estudio de la presencia de hongos en el ambiente de dos silos y dos almacenes de semillas de la provincia de Córdoba. Para el muestreo del aire se utilizaron simultáneamente un método volumétrico y otro gravimétrico, ambos sobre medio de cultivo. Paralelamente se tomaron muestras de grano almacenado, para conocer la micoflora que contenían. Con los resultados obtenidos se ha elaborado un catálogo que incluye los 70 táxones identificados. Para cada taxón se indican, ecología, patogenicidad potencial y anteriores citas en España.

**Palabras clave.** Esporas de hongos, micoflora, grano almacenado, hongos patogénicos, aeroalérgenos.

**ABSTRACT.** The presence of fungi in two different silos and two stores located at Córdoba province, has been studied during twelve months. Volumetric and gravimetric methods were used simultaneously for sampling the air, always on culture medium. At the same time the grain stored were sampled in order to know its associated mycoflora. From the results, a catalogue containing the 70 identified taxa in the silos and stores sampled (air and grain). The ecology, potential pathogenicity and previous records in Spain is given for every taxa.

**Key words.** Fungi spores, mycoflora, stored grain, pathogenic fungus, aeroallergens.

### INTRODUCCIÓN

Los hongos participan activamente en el biodeterioro de la mayoría de los alimentos, este es el caso de los frutos y semillas almacenados que son particularmente sensibles a su ataque debido a las condiciones que sufren antes y durante el almacenamiento. Los granos frecuentemente son contaminados tanto por «hongos de campo» como «de almacenamiento» (Flanigan, 1978; Magan, 1982), y el crecimiento de éstos es considerado como uno de los principales factores responsables de la pérdida del grano y semilla durante la época de almacenaje (Christensen et Kaufmann, 1969; Christensen, 1978; Szebiotko *et al.*, 1981; Wallace, 1973). Esto ha provocado que se tomen medidas de conservación que impidan la contaminación o el desarrollo de estos organismos, entre los que destacamos la disminución de humedad, refrigeración a baja temperatura, envasado al vacío, tratamiento con fungicidas etc. Pero estas medidas no siempre pueden ser aplicadas, pues algunas influyen negativamente sobre el sabor y la calidad. Además, en ciertos casos han resultado ineficaces por la

peculiaridad de los requerimientos ecológicos de estos organismos.

La presencia fúngica en semillas almacenadas puede ocasionar por una parte la contaminación de éstas mediante micotoxinas, y por otra la liberación de conidios al aire con la posibilidad de producir problemas de tipo alérgico.

En este trabajo nos propusimos la identificación y catalogación de la micoflora presente en el grano almacenado y en el ambiente de los silos de la provincia de Córdoba, como aportación al conocimiento de los táxones fúngicos que con mayor frecuencia contaminan estos sustratos; y que pueden provocar el deterioro y contaminación de las semillas, así como el conocimiento de la presencia de conidios fúngicos en el aire que podrían causar enfermedades de tipo alérgico.

## METODOLOGÍA

El muestreo se realizó en cuatro de los mayores silos y almacenes de grano comerciales de Córdoba localizados en la principal zona cerealística de la provincia:

Punto nº 1, Jufer (silo). Situado en el término municipal de Fernán-Nuñez, a 31 Km al sur de la capital. Ubicado en plena campiña, rodeado de grandes extensiones de cultivo de cereal. Sometido a un importante movimiento de carga y descarga de semillas.

Punto nº 2, Cereales de Montoro (almacén de semillas). En el municipio de Montoro, en el extremo oriental de la provincia y cercano al curso del Guadalquivir, distante 43 Km de Córdoba. Cercano a olivares. Posee tres naves de almacenamiento, donde el grano se encuentra apilado.

Punto nº 3, Eurosemillas (almacén de semillas). Situado en el Higuerón, barriada del extrarradio de Córdoba, a 8 Km del centro urbano. Naves de gran tamaño, con mucha ventilación y gran movimiento de carga y descarga. A diferencia del anterior las semillas y granos están almacenados en sacos.

Punto nº 4, Sepalsa (silo). Ubicado en Palma del Río, a 50 Km al oeste de la capital. Situado en una llanura, donde predomina el cereal de secano y algún retazo de olivar.

La toma de muestras se realizó durante un año, Abril 1988 a Marzo 1989, con una periodicidad mensual. Simultáneamente a la recogida de hongos aerovagantes en el interior y exterior de silos y almacenes, se tomaron muestras de las diferentes semillas almacenadas.

Para la toma de muestras del aire se utilizaron simultáneamente un método gravimétrico y otro volumétrico, ambos sobre medio de cultivo, que describimos a continuación:

- **Método gravimétrico.** Exposición durante 20 minutos de placas de Petri, conteniendo un medio de cultivo (agar extracto de malta al 2 %), tras incubación a 27 °C durante siete días, se aislaron e identificaron las colonias desarrolladas.

- **Método volumétrico.** Hemos empleado el captador tipo Bias (biological air sampler). Este captador succiona aire mediante una bomba de vacío a través de una hendidura que lo hace incidir sobre una placa de Petri de 140 mm de diámetro conteniendo un medio de cultivo. El medio de cultivo, el tiempo de exposición y la incubación de las placas expuestas fueron iguales al anterior.

La recogida de las muestras de grano, se realizó directamente de los sacos, tolvas etc. Se estudiaron tres tipos: trigo (*Triticum vulgare*), soja (*Glycine hispida*) y

girasol (*Helianthus annuus*). La elección de los mismos estuvo condicionada por su disponibilidad.

Son varios los métodos descritos para evaluar la micoflora presente sobre el grano. De uso más generalizado es el «Método de las diluciones», de Lacey et Dutkiewicz (1976), que posteriormente fue modificado por Flanigan (1977). En el presente trabajo es éste el que hemos utilizado con ligeras modificaciones en la cantidad de grano (5 gramos) y la composición salina (9 g CLNa /L de agua destilada) para ajustarlo mejor a nuestras necesidades.

## CATÁLOGO

El catálogo incluye los 70 táxones aislados del grano almacenado y del aire de los almacenes y silos muestreados de la provincia de Córdoba. Los táxones han sido ordenados alfabéticamente para hacer más cómoda su consulta. Denominamos táxones ocasionales, aquellos que se aíslan durante 1-5 meses; táxones frecuentes, aquellos que se aíslan de 6-8 meses; táxones permanentes, aquellos que se aíslan más de 9 meses.

*Absidia* Van Tieghem, Ann. Sci. Nat., Ser. 6, 4:350, 1876

Saprofitos. Citado por Hyde (1972) como causante de alergias. En España ha sido aislado de la atmósfera por Nogales (1986), Infante (1987), Trujillo (1988), y del polvo doméstico por Dronda (1981) y por Angulo (1990). Presente ocasionalmente, en el aire de interiores y en el trigo de los silos y almacenes muestreados.

*Acremonium* Link ex Fres., Syst. Mycol. 1:XLIV, 1821

Saprofitos o fitoparásitos. Algunas especies producen micetomas (Calvo *et al.*, 1976). Citado como alergógeno por Hyde (1972) y Faraco et Faraco (1974). Aislado de la atmósfera de Córdoba por Infante (1987) y Trujillo (1988); y del polvo de las aulas de colegios cordobeses por Angulo (1990).

Aislado en los cuatro puntos de muestreo preferentemente en grano (trigo y soja). Manifiesta una marcada estacionalidad, aislandose únicamente en los meses de abril, mayo y junio.

*Alternaria* Nees ex Fr., Syst. Mycol., 1:XLVI, 1921

Cosmopolita, fitoparásito o saprofito. Causante de alergias (Hyde, 1972; Gregory, 1973; D'amato *et al.*, 1975; Calvo *et al.*, 1976; Gravesen, 1979, 1981; Larsen, 1981; Petersen et Sandberg, 1981; Burge *et al.*, 1986; Schultze-Werninghaus *et al.*, 1986).

Presente durante todo el muestreo, tanto en el aire como en el grano. Su mayor o menor incidencia varía, son numerosos los autores que citan principios del verano como uno de los meses de mayor incidencia de este género: Calvo et al. (1980a), Nogales (1986), Nogales et al. (1986) y Trujillo (1988).

Aislado de muestras de polvo doméstico por Ales et al. (1957); Jiménez-Díaz et al. (1960); Hirsch et Sosman (1976); Gravesen (1978); Gravesen et al. (1983, 1986) y Horak (1987).

Se han identificado seis especies: *Alternaria chartarum* Preuss; *Alternaria consortiale* (Thüm.) Hughes; *Alternaria dendritica* (S. da Cam.) Joly; *Alternaria oleracea* Milbraith; *Alternaria tenuis* C.G. Nees; *Alternaria tenuissima* (Fr.) Wilts.

*Aspergillus* Mich. ex Fr., Syst. Mycol. 3:385, 1832

Cosmopolita, habiendo sido aislado anteriormente en Córdoba por Nogales (1986), Infante (1987) y Trujillo (1988). Es uno de los mayores productores de micotoxinas. Causante de aspergilomas respiratorios y alergias (Canto et Jiménez-Díaz, 1945; Alemany-Vall, 1949; Raper et Fennell, 1965; Aller *et al.*, 1971; Hyde, 1972; D'amato *et al.*, 1975; Calvo *et al.*, 1976;

Gravesen, 1979; Larsen, 1981). Christensen et Kaufmann (1965) lo citan como «hongo de almacén»; otros lo señalan como principal causante de la podredumbre de las semillas (Agrios, 1986).

En la atmósfera y grano muestreado ocupa el primer lugar respecto al número de colonias contabilizadas. La estacionalidad, es variable dependiendo de la especie, pero presentan máximos en primavera y otoño, datos que coinciden con diversos autores (Hudson, 1969; Calvo *et al.*, 1980b; Infante, 1987 y Trujillo, 1988). Ha sido aislado del polvo doméstico por diferentes autores Gravesen (1978), Gravesen *et al.*, (1983, 1986), Angulo (1990) y de harinas (Moreau, 1974).

Las especies aisladas en este trabajo las englobamos en los grupos establecidos por Raper et Fennell (1965), y que describimos a continuación:

Grupo *Aspergillus candidus*: *Aspergillus candidus* Link.

Grupo *Aspergillus flavipes*: *Aspergillus carneus* (V. Tiegh.) Blochwitz; *Aspergillus niveus* Blochwitz.

Grupo *Aspergillus flavus*: *Aspergillus flavus* Link; *Aspergillus oryzae* (Ahlburg) Cohn; *Aspergillus tamari* Kita.

Grupo *Aspergillus fumigatus*: *Aspergillus fumigatus* Fresenius.

Grupo *Aspergillus niger*: *Aspergillus heteromorphus* Batista et Maia; *Aspergillus japonicus* Saitu; *Aspergillus niger* Van Tieghem.

Grupo *Aspergillus ochraceus*: *Aspergillus alliaceus* (Thom et Church) Fennell et Warcup; *Aspergillus melleus* Yukawa; *Aspergillus ochraceus* Wilhelm; *Aspergillus petrakii* Vörös; *Aspergillus sclerotiorum* Huber; *Aspergillus sulphureus* (Fres.) Thom and Church.

Grupo *Aspergillus terreus*: *Aspergillus terreus* Thom, en Thom et Church.

Grupo *Aspergillus ustus*: *Aspergillus ustus* (Bainier) Thom et Church.

Grupo *Aspergillus versicolor*: *Aspergillus sydowi* (Bain. et Start.) Thom et Church.

Grupo *Aspergillus wentii*: *Aspergillus wentii* Wehmer.

*Aureobasidium* Viala et Boyer, C.r. hebd. Sèanc. Acad. Sci., Paris, 112:1149, 1981

Saprofito. Citados por Hyde (1972) como alergógeno. Aislado del ambiente (interior y exterior) y del trigo. Frecuente en exteriores (Lumpkins *et al.*, 1973; Infante, 1987). Aislado ocasionalmente, al igual que Angulo (1990) en el polvo doméstico.

*Botrytis* Pers. ex Fr. Syst. Mycol. 1: XLV, 1821

Parásitas o saprofito. Causante de alergias (Hyde, 1972; Gravesen, 1981). Aislado en exteriores ocasionalmente, varios autores también lo citan en exteriores, Gravesen (1972), Nogales (1986), Infante (1987), Trujillo (1988). Aislada del polvo de las aulas de los colegios por Angulo (1990). Sólo se ha identificado una especie: *Botrytis cinerea* Pers. ex Nocca et Balbis.

*Cladosporium* Link. ex Fr., Syst. Mycol. 3:368, 1832

Cosmopolita. Citado como productor de asma y esporosis (Hyde, 1972; Gregory, 1973; Faraco et Faraco, 1974; Kramer, 1974; Gravesen, 1981; Larsen, 1981) y causante de procesos pulmonares (Calvo *et al.*, 1976).

Citado como «hongo de campo» por Christensen et Kaufmann (1969). Aislado del polvo doméstico por Ales *et al.* (1957), Jiménez-Díaz *et al.* (1960), Hirsch et Sosman (1976), Gravensén (1978), Horak (1987), Gravesen *et al.* (1983, 1986) y Angulo (1990).

Permanente durante todo el muestreo, destacando la primavera; aislado del ambiente (interior y exterior) y del grano, siendo muy abundante en el trigo. Varios autores lo citan frecuentemente en interiores (Ales *et al.*, 1957; Aller *et al.*, 1971; Infante et Domínguez, 1987, 1988).

Se han identificado cuatro especies: *Cladosporium cladosporioides* (Fr.) de Vries; *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link ex S.F. Gray; *Cladosporium sphaerospermum* Penz; *Cladosporium variabile* (Cook) de Vries.

*Eurotium chevalieri* Magin, Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 9, 10:361-362, 1909

Productor de alergias (Hyde, 1972; Gregory, 1973). Aislada de suelos por Abdel-

Hafez (1982b). En España ha sido aislada de la atmósfera por Calvo et al. (1980b), Infante (1987) y Trujillo (1988); y en el polvo doméstico por Dronda (1981) y Angulo (1990). De presencia ocasional en el ambiente.

*Fusarium* Link ex Fr., Syst. Mycol. 1:41, 1821

Saprophyto o fitopatógeno. Algunas especies producen toxinas (Ciegler, 1979). Productor de esporosis (Hyde, 1972; Faraco et Faraco, 1974; Calvo et al., 1976). Incluido en los denominados «hongos de campo» (Christensen et Kaufmann, 1969) y en los de «almacén» (Pelhate, 1968).

Es un hongo muy común en el suelo (Moubasher et Abdel-Hafez, 1978b; El-Amin et Abdalla, 1980 y Abdel-Hafez, 1982a, 1982b, 1982c). Aislado del polvo doméstico por Davies (1960), Bronswijk et Sinha (1973) y Abdel-Hafez et al. (1986).

Frecuentemente aislado en la atmósfera de España (Calvo et al., 1980c; Paya, 1981; Subiza et Jerez, 1983; Nogales, 1986; Infante, 1987 y Trujillo, 1988). Ha sido aislado del polvo doméstico por Dronda (1981) y Angulo (1990). Aislado ocasionalmente del ambiente (interior y exterior) como del grano.

*Geotrichum* Link ex Pers., Mycol. Europ., 1:26, 1822

Fitoparásito o saprophyto del suelo. Citado como alergógeno por Lumpkins et al. (1973) y Lumpkins et Corbit (1976). Aislado en España por Diaz-Rubio et al. (1950b), Calvo (1978), Paya (1981), Infante (1987), Trujillo (1988) y Angulo (1990). Hemos identificado una sola especie de presencia ocasional: *Geotrichum candidum* Link ex Pers.

*Mucor* Mich. ex Fr., Syst., Mycol., 3:317, 1832

Saprophyto. Puede causar mucormicosis sistémicas o esporosis (Canto et Jiménez-Díaz, 1945; Faraco et Faraco, 1974; Requejo, 1975; Calvo et al., 1976).

Aislado del polvo doméstico por Ales et al. (1957), Jiménez-Díaz et al. (1960), Bronswijk et Sinha (1973), Hirsch et Sosman (1976), Dronda (1981), Horak (1987), Gravesen et al. (1983, 1986) y Angulo (1990).

Se han aislado ocasionalmente tres especies: *Mucor circinelloides* Van Tieghem; *Mucor plumbeus* Bon., Abh; *Mucor racemosus* Fres.

*Nigrospora* Zimmerm. Zentbl. Bakt. Parasitkde, Abt. 2, 8:220, 1902

Fitoparásito o saprophyto. Alergénico (Hyde, 1972; Requejo, 1975). Aislado de la atmósfera y del polvo doméstico (Calvo et Guarro, 1979a; Infante, 1987; Trujillo, 1988 y Angulo, 1990). Se ha aislado una sola especie de presencia ocasional en exterior y en trigo: *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Mason.

*Paecilomyces* Bain., Bull. Soc. Mycol. Fr. 23:26, 1907

Saprophyto. Alergógeno (Hyde, 1972; Requejo, 1975). Aislado del polvo por varios autores: Abdel-Hafez et al (1986), Angulo (1990). Productor de micotoxinas (Samson, 1974). Aislado de la atmósfera de España por Calvo (1978), Infante (1987) y Trujillo (1988).

Hemos aislado dos especies de presencia ocasional durante la primavera en exterior y trigo: *Paecilomyces carneus* (Duché & Heim) Brown & Smith; *Paecilomyces variotii* Bain.

*Penicillium* Link ex Gray, Nat. Arr. Br. Pl. 1:554, 1821

Cosmopolita. Importante productor de micotoxinas (Raper et Fennell, 1965; Pitt, 1979; Szebiotko et al., 1981). Aislado en el polvo doméstico (Bronswijk et Sinha, 1973; Hirsch et Sosman, 1976; Gravesen, 1978; Abdel-Hafez et al., 1986; Horak, 1987 y Angulo, 1990). En el aire por Nogales (1986), Infante (1987) y Trujillo (1988).

Responsable de diversas patologías (Aller et al., 1971; Hyde, 1972; Lacey, 1973; Faraco et Faraco, 1974; D'Amato et al., 1975; Requejo, 1975; Calvo et al., 1976; Gravesen, 1979, 1981; Solley et Hyatt, 1980; Larsen, 1981).

En nuestro estudio ocupa el tercer lugar entre los más abundantes, permanente tanto en grano como en ambiente. Dado el elevado número de colonias contabilizadas, y ante la dificultad que plantea su determinación, se ha realizado ésta a nivel de serie, según las establecidas por Pitt (1979). Para la diagnosis agrupamos las series en los siguientes

subgéneros (Pitt, 1979):

Subgénero *Aspergilloides* Dierckx. Hemos aislado táxones pertenecientes a las siguientes series: Serie *Glabra* Pitt; Serie *Implicata* Raper et Thom ex Pitt; Serie *Restricta* Raper et Thom ex Pitt.

Subgénero *Biverticillium* Dierckx. Hemos aislado táxones de las siguientes series: Serie *Islandica* Pitt; Serie *Miniolutea* Pitt.

Subgénero *Furcatum* Pitt. Hemos aislado táxones de las siguientes series: Serie *Canescentia* Sopp.; Serie *Citrina* Raper et Thom ex Pitt; Serie *Fellutana* Pitt; Serie *Janthinella* Biourge; Serie *Oxalica* Paper et Thom ex Pitt.

Subgénero *Penicillium* Pitt. Hemos aislado táxones de las siguientes series: Serie *Expansa* Raper et Thom ex Fassatiova; Serie *Olsonii* Pitt; Serie *Urticola* Fassatiova; Serie *Viridicata* Raper et Thom ex Pitt.

*Phoma* Sacc., *Michelia* 2:4, 1980

Fitoparásito. Causante de alergias (Hyde, 1972). Hongo muy común en el suelo (Gochenaur, 1970; Moubasher et Moustafa, 1970; El-Amin et Abdalla, 1980 y Abdel-Hafez, 1982b). En España ha sido aislado preferentemente de la atmósfera (Aller *et al.*, 1971; Calvo *et al.*, 1980d; Paya, 1981; Subiza et Jerez, 1983; Nogales, 1986; Infante, 1987; Trujillo, 1988). En nuestro estudio ha sido aislado preferentemente en exterior, con baja incidencia.

*Rhizopus* Ehrenb. ex Corda, *Icon Fung.* 2:20, 1838

Causante de mucormicosis y alergias (D'Amato *et al.*, 1975). Aislado en el polvo doméstico por Hirsch et Sosman (1976), Angulo (1990). Aislado por Paya (1981), Calvo et Guarro (1982), Infante (1987) y Trujillo (1988) en la atmósfera de varias ciudades españolas.

Aislada del aire y del trigo una sólo especie, permanente durante todo el muestreo: *Rhizopus nigricans* Ehrenb.

*Torula* Pers. ex Fr., *Syst. Mycol.* 3:499, 1932

Saprofito. Causante de alergias (Calvo *et al.*, 1976). En España ha sido aislada de la atmósfera (Trujillo, 1988) y del polvo doméstico (Angulo, 1990). Ocasional.

*Trichoderma* Pers. ex Fr. *Syst. Mycol.* 3:214, 1829

Saprofito. Produce esporosis (Hyde, 1972; Requejo, 1975). Aislado del aire (Calvo *et al.*, 1980c; Paya, 1981; Infante, 1987 y Trujillo, 1988). Aislado del polvo doméstico (Angulo, 1990).

Se han identificado tres especies: *Trichoderma harzianum* Rifai; *Trichoderma piluliferum* Webster et Rifai; *Trichoderma polysporum* (Link ex Pers.) Rifai.

Levaduras

Citadas como fuente alimenticia para los ácaros por polvo doméstico Chirila *et al.* (1981) y Bessot et Pauli (1985). Aisladas del aire (Ales *et al.*, 1957; Jimenez-Diaz *et al.*, 1960; Calvo *et al.*, 1980c; Paya, 1981; Subiza et Jerez, 1983; Duce *et al.*, 1986; Nogales, 1986; Infante, 1987 y Trujillo, 1988) y del polvo doméstico (Dronda, 1981; Angulo, 1990).

Aislado de forma permanente en aire (preferentemente en exterior) y en grano (más abundante en trigo y ocasional en soja y girasol).

*Mycelia Sterilia*

Bajo esta denominación se incluyen las colonias fúngicas que por alguna causa no esporularon.

## CONCLUSIONES

Los táxones más frecuentes en el aire son: *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides*, *Alternaria tenuissima*, *Penicillium*, Levaduras y *Rhizopus nigricans*.

En el grano, los táxones más abundantes son: *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus*

*niger*, *Alternaria tenuissima*, *Penicillium*, Levaduras y *Rhizopus nigricans*.

De todos los táxones aislados, 24 son considerados potencialmente patogénicos; siendo el almacén nº 2 el que presenta una mayor incidencia de éstos, con el 40 % de sus aislamientos.

De los tres tipos de semillas muestreadas, ha sido el trigo el que presenta una mayor contaminación fúngica; quizás debido a ser la semilla sometida a un menor movimiento, de manera que el estrecho contacto entre los granos puede favorecer el crecimiento de los hongos, desarrollándose fundamentalmente especies de *Aspergillus* y *Penicillium*, que se incluirían dentro de los llamados «hongos de almacén» según la denominación de Christensen et Kaufmann, 1965.

**AGRADECIMIENTOS.** Los autores agradecen el apoyo financiero de la CICYT para la realización de este trabajo como parte del proyecto SM 89-0010.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABDEL-HAFEZ, S.I.I. -1982a- Cellulose-decomposing fungi of desert soils in Saudi Arabia. *Mycopathol*, 78: 73-78.
- ABDEL-HAFEZ, S.I.I. -1982b- Osmophilic fungi of desert soils in Saudi Arabia. *Mycopathol*, 80: 9-14.
- ABDEL-HAFEZ, S.I.I. -1982c- Survey of the myciflora of desert soils of Saudi Arabia. *Mycopathol*, 80: 3-8.
- ABDEL-HAFEZ, S.I.I., A.A. SHOREIT, A.I. ABDEL-HAFEZ & O.M. MAGHARABY -1986- Mycoflora and Mycotoxin-producing fungi of air-dust particles from Egypt. *Mycopathol*, 93: 25-32.
- AGRIOS, G.N. -1986- Fitopatología. 1ª ed. Ed. Limusa. 756 pp.
- ALEMANY-VALL, R. -1949- Sensibilidad respiratoria a hongos. *Med. Clin.*, 13: 102-108.
- ALÉS, J.M., G. CANTO, L.M. GARCÍA, C. JIMÉNEZ-DÍAZ, F. LAHOZ, F. ORTIZ y A. SASTRE -1957- Papel etiológico de los hongos del aire en el asma bronquial. *Rev. Clin. Esp.*, 64 (3): 143-152.
- ALLER, B., M. REY y A. MARTÍNEZ -1971- Estudio de la incidencia de los hongos de León durante un año. *Rev. Clin. Esp.*, 121(5): 13-20.
- ANGULO, J. -1990- *Contenido microfúngico del polvo de las aulas escolares de la ciudad de Córdoba*. Tesis doctoral. Fac. Ciencias. Universidad de Córdoba.
- BESSOT, J.C. & G. PAULI -1985- Prévention de l'allergie respiratoire aux acariens de la poussière de maison. *Rev. Fr. Allergol*, 25(3): 155-159.
- BRONSWIJK, J.E. & R.N. SINHA -1973- Role of fungi in the survival of Dermatophagoides (Acarina: Pyroglyphidae) in house-dust environment. *Environ. Entomol.*, 2: 142-145.
- BURGE, H.A., E.G. SIMMONS, M. MUILENBERG, M. MOYER, J. GALLUP & W. SOLOMON -1986- Intrinsic variability in airborne fungi: Implications for allergen standardization. *Adv. Aerobiol. EXS.* (suppl.), 51: 143-146.
- CALVO, M.A. -1978- *Contribución al estudio de la micoflora atmosférica de la ciudad de Barcelona*. Tesis Doctoral. Fac. Vet. Univ. Complutense. Madrid.
- CALVO, M.A. y J. GUARRO -1979a- Algunos dematiáceos comunes de la micoflora de Cataluña. *Collect. Bot.*, 11(3): 91-103.
- CALVO, M.A. y J. GUARRO -1982- Notas sobre Mucorales (I). *Circ. Farm.*, 277: 377-390.
- CALVO, M.A., J. GUARRO y G. SUÁREZ -1976- Los hongos como agentes etiológicos de alergias y enfermedades pulmonares: su incidencia en Barcelona. *An. Med. Cirug.*, 56: 329-340.
- CALVO, M.A., J. GUARRO, G. SUÁREZ & C. RAMÍREZ -1980a- Air-borne fungi in Barcelona city (Spain). I. A two-year study (1976-1978). *Mycopathol.*, 71: 89-93.
- CALVO, M.A., J. GUARRO, G. SUÁREZ & C. RAMÍREZ -1980b- Air-borne fungi in the air of Barcelona (Spain). III. The genus *Aspergillus* Link. *Mycopathol.*, 71: 41-43.

- CALVO, M.A., J. GUARRO, G. SUÁREZ & C. RAMÍREZ -1980c- Air-borne fungi in the air of Barcelona. IV. Various isolated genera. *Mycopathol.*, 71: 119-123.
- CALVO, M.A., J. GUARRO, G. SUÁREZ & C. RAMÍREZ -1980d- Air-borne fungi in the air of Barcelona. Spain. V. The Yeasts. *Ann. Allerg.*, 45(2): 115-116.
- CANTO, G. y C. JIMÉNEZ-DÍAZ -1945- Estudio de los hongos en el aire de Madrid durante un año. *Rev. Clin. Esp.*, 17(4): 226-238.
- CIEGLER, A. -1979- Fungi that produce mycotoxins: conditions and occurrence. *Mycopathol.*, 65: 5-11.
- CHIRILA, M., E. CAPETTI & O. BANESCU -1981- The relationship between air-borne fungal spores and Dermatophagoides pteronyssinus in the house dust. *Rev. Roum. Med. Int.*, 19: 73-77.
- CHRISTENSEN, C.H. & H.H. KAUFMANN -1965- Deterioration of stored grains by fungi. *Annu. Rev. Phytopathol.*, 3: 69-84.
- CHRISTENSEN, C.H. & H.H. KAUFMANN -1969- *Grain Storage: The role of fungi in quality loss*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- CHRISTENSEN, M. -1978- *Byology of Conidial Fungi*. In *Cole et Kendrick. Vol. 2*. Edt. Academic Press.
- D'AMATO, G., G. COCCO, G. RUGGIERO & L. SALES -1975- Importanza dei miceti nella patologia respiratoria su base allergica. I. Incidenza di positività ai test cutanei. *Arch. Monaldi Tisiol. Malat. Appar. Respir.*, 30: 1-8.
- DAVIES, R.R. -1960- Viable moulds in house dust. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 43(4): 617-630.
- DÍAZ-RUBIO, M., M. JIMÉNEZ-ORTA y L. LAMADRID -1950b- Estudio durante un año del contenido en hongos del aire de Cádiz: su relación con ciertos factores meteorológicos. *Rev. Clin. Esp.*, 38: 182-190.
- DRONDA, M.A. -1981- *Estudio de la micoflora presente en el polvo intradomiciliario*. Tesis de Licenciatura. Fac. Farm. Univ. Barcelona.
- DUCE, I., S. BELLO, M. VILA, A. REZUSTA y M. RUBIO -1986- Estudio de los hongos intra y extradomiciliarios en sujetos con hipersensibilidad inmediata en Zaragoza. *Allergol. Immunopathol.*, 14: 101-106.
- EL-AMIN, N. & M.H. ABDALLA -1980- Survey of soil fungi from the Sudan Gezira. *Mycopathol.*, 73: 131-136.
- FARACO, B.F. & B.A. FARACO -1974- Mycological pollution of the atmosphere. *Rev. Bra. Med.*, 31(11): 779-782.
- FLANNIGAN, B. -1978- Primary contamination of barley and wheat grain by storage fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 71: 37-42.
- GOCHENAUR, S.E. -1970- Soil mycoflora of Peru. *Mycopath. Mycol. Appl.*, 42: 259-272.
- GRAVESEN, S. -1972- Identification and quantitation of indoor airborne micro-fungi during 12 months from 44 Danish homes. *Act. Allergol.*, 27: 337-354.
- GRAVESEN, S. -1979- Fungi as a cause of allergic disease. *Allerg.*, 34: 135-154.
- GRAVESEN, S. -1981- On the connection between the occurrence of airborne microfungi and allergy symptoms. *Grana*, 20: 225-227.
- GRAVESEN, S. -1987- Microbial and dust-pollutin in non industrial work places. *Adv. Aerobiol. EXS.*, 51: 279-282.
- GRAVESEN, S., L. LARSEN & P. SKOV -1983- Aerobiology of Schools and public institutions -part of a study. *Ecol. Dis.*, 2(4): 411-413.
- GREGORY, P.H. -1973- *The Microbiology of the atmosphere*. Leonard Hill. 2<sup>o</sup> ed. Aylesbury. 337 pp.
- HIRSCH, S.R. & J.A. SOSMAN -1976- A one year survey of mold growth inside twelve homes. *Ann. Allerg.* 36: 30-38.
- HORAK, B. -1987- Preliminary study on the concentration and species composition of bacteria, fungi and mites in samples of house dust from Silesia (Poland). *Allergol. Immunopathol.*, 15(3): 161-166.
- HUDSON, H.J. -1969- Aspergilli in the air spore at Cambridge. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 52: 153-159.
- HYDE, H.A. -1972- Atmospheric pollen and spores in relation to allergy. *Clin. Allerg.*, 2: 153-179.
- INFANTE, F. -1987- *Identificación, cuantificación y variación estacional de microhongos*



- aerovagantes de interior y exterior en hogares de la ciudad de Córdoba*. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias. Univ. Córdoba.
- INFANTE, F. y E. DOMINGUEZ -1987- Incidencia de esporas de Cladosporium Link ex Fr. en los habitats domésticos de la ciudad de Córdoba. *Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript.*, 281-290.
- INFANTE, F. & E. DOMINGUEZ -1988- Annual variation of Cladosporium spores in homes habitats in Córdoba, Spain. *Ann. Allerg.*, 60(3): 256- 261.
- JIMÉNEZ-DÍAZ, C., J.M. ALES, F. ORTIZ, F. LAHOZ, L.M. GARCIA-PUENTE & G. CANTO -1960- The aetiologic role of molds in bronchial asthma. *Act. Allergol. suppl.*, VII: 139-149.
- KRAMER, C. -1974- Seasonality of airborne fungi. *Anal. Synth.*, 8: 415- 424.
- LACEY, J. -1973- The air spora of a portuguese cork factory. *Ann. Occup. Hyg.*, 16: 223-230.
- LACEY, J. & J. DUTKIEWICZ -1976- Methods for examining the microflora of moulding hay. *J. Appl. Bact.*, 41: 13-27.
- LARSEN, L.S. -1981- A three-year survey of microfungi in the outdoor air of Copenhagen 1977-1979. *Grana*, 20: 197-198.
- LUMPKINS, E.D. & S.L. CORBIT -1976- Airborne fungi survey. II. Culture plate survey of the home environment. *Ann. Allerg.*, 36: 40-44.
- LUMPKINS, E.D., S.L. CORBIT & G.M. TIEDEMAN -1973- Airborne fungi survey. I. Culture plate survey of the home environment. *Ann. Allerg.*, 31: 361-370.
- MAGAN, N. -1982- *Studies on the microflora of wheat grain: ecology of the fungi and effects of fungicides*. Ph.D. Thesis, Reading University.
- MOREAU, C.I. -1974- *Moissures toxiques dans l'alimentation*. Masson Ed. Paris.
- MOUBASHER, A.H. & S.I. ABDEL-HAFEZ -1978a- Further study on seasonal fluctuations of Egyptian soil fungi. *Mycopathol.*, 63(1): 11-19.
- MOUBASHER, A.H. & A.F. MOUSTAFA -1970- A survey of egyptian soil fungi whith special reference to Aspergillus, Penicillium and Penicillium related genera. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 54(1): 35-44.
- NOGALES, M.T. -1986- *Variación estacional de la micoflora aerovagante de Córdoba y su relación con los parámetros físicos*. Tesis Doctoral. Fac. de Ciencias. Univ. Córdoba.
- NOGALES, M.T., E. DOMÍNGUEZ, C. GALÁN y E. RUIZ DE CLAVIJO -1986- Variación estacional del contenido de esporas del Género Alternaria Nees ex. Fr. en el aire de la ciudad de Córdoba (España). *Allergol. Inmunopathol.*, 14: 115-119.
- PAYA, M.J. -1981- *Contribución al estudio de la micoflora atmosférica de la ciudad de Madrid*. Tesis Doctoral. Fac. Biol. Univ. Complutense. Madrid.
- PELHATE, J. -1968- Etude expérimentale des interactions de moisures caractéristiques des grains. *Rev. Mycol.*, 33: 1-28.
- PETERSEN, B.N. & I. SANDBERG -1981- Diagnostic and allergic diseases by correlating pollen/fungal spore counts with patient scores of symptoms. *Grana*, 219-224.
- PITT, J.I. -1979- *The genus Penicillium and its teleomorphic states Eupenicillium and Talaromyces*. Academic Press. London. 635 pp.
- RAPER, K.B. & D.I. FENNEL -1965- *The genus Aspergillus*. Williams and Wilkins, Co. Baltimore. 686 pp.
- REQUEJO, V.M. -1975- Micoflora atmosférica de la ciudad de Trujillo (Perú). III. Géneros aislados durante el año 1971. *Mycopathol.*, 56(1):15-20.
- SAMSON, R.A. -1974- Paecilomyces and some allied Hyphomycetes. *Stud. Mycol.*, 6: 1-119.
- SCHULTZE-WERNINGHAUS, G., J. LEVY, E.M. BERGMANN, A.D. KAPPOS & J. MEIER-SYDOW -1986- Clinical significance of airborne Alternaria tenuis spores: seasonal symptoms positive skin and bronchial challenge test with Alternaria in subjects with asthma and rhinitis. *Adv. Aerobiol. EXS.*, 51: 153-156.
- SOLLEY, G.O. & R.E. HYATT -1980- Hypersensitivity pneumonitis induced by Penicillium species. *J. Allerg. Clin. Immunol.*, 65: 65-70.
- SUBIZA, E. & M. JEREZ -1983- Concentración de esporas de hongos en la atmósfera de Madrid (Método volumétrico). *Act. IV Simp. Palinol.*, 277-293. Barcelona.
- SZEBIOTKO, K., J. CHELKOWSKI, G. DOPIERALA, B. GODLEWSKA & W. RADOMYSKA -1981- Mycotoxins in cereal grain. Part I. Ochratoxin, citrinin, sterigmatocystin, penicillic acid and toxigenic fungi in cereal grain. *Die Nahrung.*, 25: 415-421.

- TRUJILLO, D. -1988- *Identificación, cuantificación y variación estacional de la aeromicoflora de Córdoba. Evaluación de muestreadores volumétricos*. Tesis de licenciatura. Fac. Ciencias. Univ. Córdoba.
- WALLACE, H.A. -1973- *Fungi and other organisms associated with stored grain*. In: Muir. W. F. Ed. *Grain Storage. Part of a System*. AVI Publ. Comp., Westport, Connecticut.

(Aceptado para su publicación en Junio de 1992)