

## ESPORAS DE *Cladosporium* Y *Alternaria* EN LA ATMÓSFERA DE LA CIUDAD DE CÁCERES

G. DÍAZ PÉREZ<sup>1</sup>, R. TORMO MOLINA<sup>1</sup>, I. SILVA PALACIOS<sup>2</sup> & A.F. MUÑOZ RODRÍGUEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología y Producción de los Vegetales. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura, Avda. Elvas s/n, 06071 Badajoz. E-mail: ratormo@unex.es

<sup>2</sup>Departamento de Electrónica e Ingeniería Electromecánica. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura, Ctra. Cáceres s/n, 06071 Badajoz. E-mail: insilva@unex.es

<sup>3</sup>Departamento de Biología y Producción de los Vegetales. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura, Ctra. Cáceres s/n, 06071 Badajoz. E-mail: arodri@unex.es

### RESUMEN

Se presenta la distribución de conidios de *Cladosporium* y *Alternaria*, durante un año completo en la atmósfera de la ciudad de Cáceres, desde el 4 de octubre de 1995 al 10 de octubre de 1996. Se ha utilizado un captador Burkard situado a 6 metros sobre el suelo en la Estación Meteorológica de Cáceres. El recuento se ha llevado a cabo con objetivo de inmersión ( $\times 1.000$ ), realizando dos barridos longitudinales separados un milímetro y situados en el centro de la preparación. La concentración media semanal de esporas por metro cúbico oscila entre las 316 en el mes de febrero y las 8.077 que aparecen en el mes de mayo. Los conidios de *Cladosporium* son los más frecuentes, oscilando su concentración media semanal entre 21 y 4309 esporas/m<sup>3</sup>; sus concentraciones son mínimas durante los meses de enero y febrero, y aparecen dos máximos durante el año, coincidentes con las presencia de precipitaciones. Los conidios de *Alternaria* también presentan una distribución bimodal a lo largo del año, con un máximo en primavera y otro en otoño. Las concentraciones más altas llegan a las 52 esporas/m<sup>3</sup> de media semanal, la misma semana que para *Cladosporium*, y durante todo el invierno su aparición es prácticamente nula.

**Palabras clave:** Aerobiología, Aeromicología, *Cladosporium*, *Alternaria*, Cáceres.

### SUMMARY

Distribution of *Cladosporium* and *Alternaria* conidia in the atmosphere of the Caceres city, during a year, from October 5<sup>th</sup> 1995 to October 10<sup>th</sup> 1996 is shown. A

Burkard spore trap placed at 6 meters over the ground in Cáceres Meteorological Station has been used. The counting has been carried out with an immersion objective (x1000), doing two longitudinal scanning. The average weekly spore concentration per cubic meter fluctuated between 316 in February and 8077 in May. *Cladosporium* conidia are the most abundant, their average weekly concentration were between 21 and 4309 spores/m<sup>3</sup>; their minimum concentration is during January and February and two year maximum appear, coinciding with rain falls. *Alternaria* conidia also have a bimodal annual distribution, with maximum concentration in spring and autumn. The highest weekly average concentrations reach 52 spores/m<sup>3</sup>, it is the same as *Cladosporium*, and there are not in winter.

**Key words:** Aerobiology, Aeromycology, *Cladosporium*, *Alternaria*, Cáceres.

## INTRODUCCIÓN

La importancia del conocimiento de la distribución de los propágulos fúngicos (conidios, ascosporas, basidiosporas, esporangios, hifas, etc.) en la atmósfera es manifiesta desde distintos puntos de vista, fundamentalmente alérgico y fitopatológico. Este trabajo pretende ser una continuación de los estudios aeromicológicos desarrollados en Extremadura para la ciudad de Badajoz (Gonzalo *et al.*, 1996; Paredes *et al.*, 1996; Muñoz *et al.*, 1996; Martínez *et al.*, 1996; Hernández *et al.*, 1997; Paredes *et al.*, 1997a y b; Gonzalo *et al.*, 1997; Paredes *et al.*, 1998a y b y Hernández *et al.*, 1998), siendo el primero realizado para la ciudad de Cáceres, ya que los trabajos aerobiológicos precedentes se han desarrollado contemplando sólo los granos de polen (Cobo *et al.*, 1990; Belmonte *et al.*, 1995 y Tavira *et al.*, 1998).

Este trabajo se ha centrado en dos de los conidios más frecuentes en la atmósfera, *Alternaria* y *Cladosporium*, procedentes fundamentalmente de hongos saprofitos. Se incluye además el estudio de otro propágulo vegetativo (hifas), cuya dispersión obedece fundamentalmente a principios mecánicos y se aparta de los posibles mecanismos endógenos propios del desarrollo y liberación de esporas. La dispersión de los conidios elegidos ha sido estudiada en otras ciudades de España, en Córdoba (Nogales *et al.*, 1985; 1986; Infante *et al.*, 1987a,b; Infante & Domínguez, 1988; Infante, 1995a,b; Mediavilla *et al.*, 1996), Orense (Jato *et al.*, 1996; Méndez *et al.*, 1997), León (Fernández *et al.*, 1996), Barcelona (Calvo *et al.*, 1979, 1981), Granada (Díaz *et al.*, 1996), Huelva (González *et al.*, 1993); Murcia (Munuera & Carrión, 1995), Palencia (Herrero *et al.*, 1995).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado un captador Burkard situado en la Estación Meteorológica de Cáceres. El captador comenzó a funcionar el 4 de octubre de 1995 y el recuento de conidios de *Alternaria* y *Cladosporium* además de las hifas terminó el 15 de octubre de 1996. El muestreo ha sufrido tres interrupciones (del 17 al 19 de diciembre de 1995, del 17 al 24

de junio de 1996 y del 1 al 8 de octubre de 1998) con un total de 19 días de los que se carece de datos, por lo que el número de días estudiados ha sido de 359.

Como adhesivo se ha utilizado 'petrolatum white' y las muestras se han montado utilizando glicero-gelatina fuschinada. El recuento se ha realizado mediante dos barridos longitudinales separados un milímetro y situados en el centro de la preparación, las observaciones se han realizado a 1.000 aumentos con objetivo de inmersión. Los valores que aparecen en las gráficas corresponden a concentraciones medias diarias de conidios o propágulos por metro cúbico.

Se han contabilizado para cada hora los conidios de *Alternaria* y *Cladosporium*, las hifas, y el resto de las esporas o propágulos fúngicos presentes en su conjunto. Se ha calculado el coeficiente de correlación de Pearson con los datos meteorológicos proporcionados por el Centro Meteorológico Territorial de Extremadura de la Estación Meteorológica de Cáceres para los parámetros de: precipitación en mm, temperaturas máximas, mínima y media en grados centígrados, velocidad del viento en km/h, dirección del viento en número de horas según cuatro cuadrantes y humedad relativa en porcentaje.

## RESULTADOS

La ciudad de Cáceres se encuentra al SW de la Península Ibérica a una altura sobre el nivel del mar de 439 m y en una zona poco accidentada, exceptuando la cima del Portanchito de 644 msm. hacia el W de la misma, no apareciendo ninguna otra elevación importante en los alrededores. En las proximidades se extienden sobre todo cultivos de secano y encinares acompañados de algunos alcornocales, a los que se añaden además algunos olivares y frutales.

Durante el período de estudio se contabilizó un total de 711,5 mm de precipitación, que comparados con los valores normales (509,6 mm, según el Centro Meteorológico Territorial de Extremadura), suponen un notable incremento de las mismas; sin embargo este incremento se debe casi exclusivamente a las precipitaciones invernales, en los meses de enero y diciembre cayeron un total de total 351,3 mm. El resto del período se caracterizó por la ausencia de precipitaciones en verano y una primavera con unas precipitaciones bien distribuidas. Las temperaturas medias semanales oscilan entre los 7,7 grados de la segunda semana de enero a los 28,8 grados a mediados de julio en la semana 29.

*Cladosporium* ha sido sin lugar a dudas el propágulo fúngico más abundante en la atmósfera muestreada, como ocurre en la mayoría de las estaciones estudiadas en el mundo. Las concentraciones diarias han llegado a alcanzar valores superiores a los 6.000 conidios por metro cúbico durante el mes de mayo (Fig. 1), su número descendió durante el verano a valores medios en torno a los 1.000-2.000 conidios/m<sup>3</sup>, durante el mes de septiembre apareció un segundo pico con valores casi tan altos como los primaverales para luego descender a sus valores mínimos durante los meses más fríos (enero y febrero). Su variación horaria presentó mínimas concentraciones durante la noche y un fuerte aumento justo al amanecer, durante el día se observó una concentración más o menos constante, con un ligero descenso durante las horas más cálidas y un máximo hacia las cinco de la tarde, momento a partir del cual comenzó un paulatino descenso.

*Alternaria* presenta una oscilación anual similar a *Cladosporium*, pero con concentraciones mucho más bajas. Las máximas concentraciones han aparecido entre mayo y junio y han alcanzado valores próximos a los 100 conidios/m<sup>3</sup> (Fig. 1), en verano las concentraciones fueron bajas pero constantes, entre septiembre y octubre volvió a aparecer un segundo pico, algo más bajo que el de primavera y entre diciembre y febrero casi están ausentes los conidios en la atmósfera. Durante el día las mínimas concentraciones aparecieron hacia las tres de la madrugada para subir progresivamente hasta un máximo que apareció entre las dos y las tres de la tarde.

Las distribución de hifas en la atmósfera presenta valores mínimos entre diciembre y primeros de mayo para subir bruscamente hacia finales de mayo y alcanzar las máximas concentraciones en los meses de junio y julio, con valores en torno a las 400 hifas/m<sup>3</sup> (Fig. 2), a partir de este momento se observó un descenso gradual con un pequeño aumento hacia finales de septiembre. La gráfica de distribución de concentración horaria muestra valores mínimos hacia el medio día solar y máximos al amanecer y anochecer, con valores nocturnos incluso superiores a los del mediodía.

El resto de los propágulos fúngicos muestreados presenta una distribución con dos máximos anuales, uno al principio del invierno y otro en la primavera (Fig. 2); sin embargo la concentración máxima se observó de forma puntual en un día de septiembre, alcanzando valores superiores a los 6.000 propágulos/m<sup>3</sup>.

Respecto a las correlaciones con los parámetros meteorológicos, en los tres tipos de propágulos fúngicos estudiados aparecen correlaciones significativas y positivas con la temperatura y negativas con la humedad relativa, velocidad del viento y precipitaciones (Tabla 1). En cuanto a la dirección del viento los conidios de *Alternaria* sufren un aumento significativo cuando éste sopla procedente del cuadrante 4 (NO), los conidios de *Cladosporium* un descenso significativo cuando viene del cuadrante 2 (SE) y las hifas aumentan en número cuando el viento sopla del cuadrante 1 (NE) y descienden cuando viene del cuadrante 2 (SE).

## DISCUSIÓN

Para *Cladosporium* los máximos encontrados por otros autores usando la misma metodología han sido superiores en Badajoz (Paredes *et al.*, 1996), Córdoba (Infante, 1995b), y Orense (Jato *et al.*, 1996; Méndez *et al.*, 1997), pero inferiores en León (Fernández *et al.*, 1996) y Granada (Díaz *et al.*, 1996). La distribución a lo largo del año es similar a la encontrada por Paredes *et al.* (1996) para Badajoz, la estación aerobiológica más próxima, aunque dichos autores encontraron valores máximos superiores otoñales para el año 1994, lo que puede ser resultado de la diferencia entre las precipitaciones. También coincide esta distribución bimodal con máximos primaverales y otoñales en el resto de localidades españolas muestreadas. Respecto a la distribución horaria Paredes *et al.* (1996) encuentran máximos hacia el mediodía o algo posteriores para Badajoz, anteriores a los máximos encontrados en el presente trabajo. En León (Fernández *et al.*, 1996) encuentran dos máximos, una al inicio de la mañana y otro al principio de la tarde, que coincidirían mejor con los obtenidos por nosotros. La correlación entre la temperatura y la concentración también ha sido observada en Badajoz, León y Córdoba pero no en Orense.

	<i>Alternaria</i>	<i>Cladosporium</i>	Hifas
<b>Precip.</b>	-0,1574 p= 0,003	-0,1263 p= 0,018-	-0,2202 p= 0,000
<b>Tª min.</b>	0,2844 p= 0,000	0,4107 p= 0,000	0,6760 p= 0,000
<b>Tª max.</b>	0,3608 p= 0,000	0,4745 p= 0,000	0,7669 p= 0,000
<b>Tª med.</b>	0,3401 p= 0,000	0,4624 p= 0,000	0,7524 p= 0,000
<b>HR</b>	-0,3128 p= 0,000	+0,3479 p= 0,000	+0,7237 p= 0,000
<b>Vel. Viento</b>	-0,2385 P= 0,000	-0,2479 p= 0,000	-0,2120 p=0,000
<b>Calmas</b>	0,0858 p= 0,127	-0,0005 p= 0,992	0,0082 p= 0,885
<b>NE</b>	0,0122 p= 0,829	0,0054 p= 0,924	0,2284 p= 0,000
<b>SE</b>	-0,1002 p= 0,075	-0,1638 p= 0,003	-0,1467 p= 0,009
<b>SW</b>	-0,0239 p= 0,672	0,0913 p= 0,105	-0,0687 p= 0,222
<b>NW</b>	0,1125 p= 0,045	0,0700 p= 0,214	0,0416 p= 0,460

**Tabla 1.** Coeficientes de correlación de Pearson ( $r$ ) y probabilidad de  $r=0$  entre los parámetros meteorológicos. Precip. (Precipitación) (mm), temperaturas mínima (T. Min.), máxima (T. Máx.), media (T med.) (°C), humedad relativa (HR) (%), velocidad del viento (Vel. Vien) (km/h), horas de calmas (Calmas) o dirección de viento según los cuatro cuadrantes y la concentración en propágulos/m<sup>3</sup> de los conidios de *Alternaria* y *Cladosporium* y las hifas.

Para *Alternaria* los máximos encontrados en otras localidades españolas utilizando captadores volumétricos han sido siempre algo superiores a los encontrados por nosotros. Respecto a la distribución anual, en Badajoz, Paredes *et al.* (1997b) obtienen una distribución muy similar a la encontrada en Cáceres, con máximos primaverales; también, para dicha estación aerobiológica, la distribución horaria muestra máximos vespertinos pero éstos ocurren hacia el final de la tarde. Respecto a la relación con los parámetros meteorológicos se ha observado correlación positiva con las temperaturas y negativas con la humedad relativa en Badajoz (Paredes *et al.*, 1997b), Orense (Méndez *et al.*, 1997), León (Fernández *et al.*, 1996) y Murcia (Munuera & Carrión, 1995).

Respecto a las hifas no se ha encontrado ninguna referencia de su distribución aerobiológica en España, si bien su distribución veraniega coincide con la observada en Londres (Hamilton, 1959), Ontario (Li & Kendrick, 1995) y en la India (Satheesh & Rao, 1994), aunque en Kansas (Pady, 1957; Pady & Kramer, 1960) encontraron máximas concentraciones en primavera y otoño.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias al proyecto de investigación EIB94-12, financiado por la Junta de Extremadura y el Fondo Social Europeo. Queremos también expresar nuestro agradecimiento por su colaboración a José Luis Fajardo, de la Estación Meteorológica de Cáceres.

## BIBLIOGRAFÍA

- BELMONTE, J., ROURE, J.M., COBO, R. & GARCÍA, J. (1995). Aerobiología de Cáceres. *Rea*, 1: 103-106.
- CALVO, M.A., GUARRO, J. & SUÁREZ, G. (1981). Airborne fungi in the air of Barcelona (Spain). IV. The genus *Cladosporium*. *Mycopathologia*, 74: 19-24.
- CALVO, M.A., GUARRO, J., SUÁREZ, G. & RAMÍREZ, C. (1979). Air-borne fungi in the air of Barcelona (Spain). II. The genus *Alternaria*. *Mycopathologia*, 69(3): 137-142.
- COBO, R., GARCÍA, J., BELMONTE, J. & ROURE, J.M. (1990). Polinización en 3 estaciones en Cáceres y relación con datos meteorológicos. *Revista Española de Alergología e Inmunología Clínica*, 5(supl. 3): 134.
- DÍAZ, C., SABARIEGO, S. & ALBA, F. (1996). Variación del contenido de esporas en la atmósfera de Granada. Datos de 1994. En: Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I. & Galán, C. (Eds.). *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela: 144.
- FERNÁNDEZ, D., VALENCIA, R.M., MOLNAR, T., VEGA, A. & SAGÜES, E. (1996). Variaciones estacionales e intradiurnas de las esporas de *Alternaria* y *Cladosporium* en la atmósfera de la ciudad de León (NW de España). En: Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I. & Galán, C. (Eds.). *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela: 138-139.

- GONZÁLEZ, F.J., CANDAU, P. & GONZÁLEZ, M.L. (1993). Variación estacional de esporas fúngicas en el aire de Huelva de abril de 1989 a abril de 1991. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.*, 6: 1-15.
- GONZALO, M.A., MARTÍNEZ, J.F., TORMO, R., MUÑOZ, A.F., PAREDES, M.M. & SILVA, I. (1996). Estudio aeromicológico de la ciudad de Badajoz: Períodos de mayo a agosto de 1993 y 1994. *Revista Española de Alergología e Inmunología Clínicas*, 11(4): 188-194.
- GONZALO, M.A., PAREDES, M.M., MUÑOZ, A.F., TORMO, R. & SILVA, I. (1997). Dinámica de dispersión de basidiosporas en la atmósfera de Badajoz. *Revista Española de Alergología e Inmunología Clínica*, 12(5): 294-300.
- HAMILTON, E. (1959). Studies on the air spora. *Acta Allergologica*, 13: 143-175.
- HERNÁNDEZ, F., MUÑOZ, A.F., SILVA, I. & TORMO, R. (1998). *Dispersión de propágulos fúngicos de la vid en Mérida*. XX Jornadas de Viticultura y Enología de Tierra de Barros. Centro Universitario Cultural Santa Ana, Almendralejo, Badajoz.
- HERNÁNDEZ, F., PAREDES, M.M., SILVA, I., MUÑOZ, A.F. & TORMO, R. (1997). *Modelos de variación intradiurna de las concentraciones de conidios de Deuteromycetes en Badajoz*. XII Simposio de Botánica Criptogámica, Valencia: 186-187.
- HERRERO, B., FOMBELLA, M.A., FERNÁNDEZ, D. & PASCUAL, I. (1995). Variación anual de esporas en el aire de la ciudad de Palencia, de 1990 a 1992. *An. Aso. Palinol. Leng. Esp.*, 7: 50-58.
- INFANTE, F. (1995a). *Alternaria*. *Rea*, 1: 30.
- INFANTE, F. (1995b). *Cladosporium*. *Rea*, 1: 31-32.
- INFANTE, F., RUIZ DE CLAVIJO, R., GALAN, C. & DOMÍNGUEZ, E. (1987a). Estudio comparativo de *Alternaria* Nees ex Fries. En el aire de exterior e interior en la ciudad de Córdoba. *Anal. Asoc. Pal. Lengua Esp.*, 3: 5-11.
- INFANTE, F., RUIZ DE CLAVIJO, E., GALÁN, C. & GALLEGO, G. (1987b). Occurrence of *Alternaria* Nees ex Fr. in indoor and outdoor habitats in Córdoba (Spain). En: G. Boehm & R.M. Leuschner (eds.) *Advances in Aerobiology*. Proceedings 3rd Internat. Conf. Aerobiology, Basel, Switzerland Birkhäuser Verlag, Basel: 157-164.
- INFANTE, F. & DOMÍNGUEZ, E. (1988) Annual variation of *Cladosporium* spores in home habitats in Córdoba, Spain. *Ann. Allerg.* 60 (3): 256-261.
- JATO, V., DÍEZ, R., MÉNDEZ, J. & IGLESIAS, I. (1996) Comparative study of *Cladosporium* and *Alternaria* between a rural and an urban area. En: Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I. & Galán, C. (Eds.). *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela. 136-137.
- LI, D.W. & KENDRICK, B. (1995) A year-round outdoor aeromycological study in Waterloo, Ontario, Canada. *Grana*, 34 (3): 199-207.
- MARTÍNEZ, J.F., MUÑOZ, A.F., NIETO, J., PAREDES, M.M., SILVA, I. & TORMO, R. (1996) Dispersión de ascosporas a través del aire en la atmósfera de Badajoz, y su relación con algunos parámetros meteorológicos. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas* 22 (4): 693-701.

- MEDIAVILLA, A., ANGULO, J., INFANTE, F., COMTOIS, P. & DOMÍNGUEZ, E. (1996) Estudio de dos tipos conidiales de *Cladosporium* de Córdoba (España). En: Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I. & Galán, C. (Eds.). *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela. 140-141.
- MÉNDEZ, J., IGLESIAS, I., JATO, V. & AIRA, M.J. (1997) Variación estacional de esporas de *Alternaria*, *Cladosporium* y *Fusarium* en la atmósfera de Ourense. *Polen*, 8: 79-88.
- MUNUERA., M. & CARRIÓN, J.S. (1995) Daily variations of *Alternaria* spores in the city of Murcia (semi-arid southeastern Spain). Relationship with weather variables. *Int. J. Biometeorol.*, 38: 176-179.
- MUÑOZ, A.F., GONZALO, M.A., GONZÁLEZ, J.F., MARTÍNEZ, J.F., TORMO, R., PAREDES, M.M. & SILVA, I. (1996) Study of airborne fungal spores in the Badajoz area (Spain). *Allergy*, 51: 123.
- NOGALES, T., DOMÍNGUEZ, E. & GALÁN, C. (1986) Variación estacional del contenido de esporas del género *Alternaria* Nees ex Fr. en el aire de la ciudad de Córdoba. *Allergol. et Immunopatho.*, 14 (2): 115-119.
- NOGALES, T.; GALÁN, C., RUIZ DE CLAVIJO, E. & DOMÍNGUEZ, E. (1985) Variación estacional del contenido de esporas de *Cladosporium* en la atmósfera de Córdoba. *Anal. Asoc. Pal. Lengua Esp.*, 2: 339-345.
- PADY, S.M. (1957) Quantitative studies of fungus spores in the air. *Mycologia* 49:339-353
- PADY, S.M. & KRAMER, C.L. (1960) Kansas aeromycology VI: hyphal fragments. *Mycologia*, 52 (5): 681-687.
- PAREDES, M.M., MARTÍNEZ, J.F., SILVA, I., MUÑOZ, A.F. & TORMO, R. (1996) Contenido de esporas fúngicas en la atmósfera de Badajoz durante 1994. En: Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I. & Galán, C. (Eds.). *Actas del 1st European Symposium on Aerobiology*, Santiago de Compostela: 144-145.
- PAREDES, M.M., MARTÍNEZ, J.F., SILVA, I., TORMO, R. & MUÑOZ, A.F. (1998b) Dinámica de dispersión de esporangios de *Plasmopara* en Badajoz. *XIX Jornadas de Viticultura y Enología de Tierra de Barros*. Centro Universitario Cultural Santa Ana, Almendralejo, Badajoz, mayo 1997: 91-96.
- PAREDES, M.M., MARTÍNEZ, J.F., TORMO, R., SILVA, I. & MUÑOZ, A.F. (1997b) Influencia de los parámetros meteorológicos en la dispersión de esporas de las especies de *Alternaria* Nees ex Fr. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 23 (4): 541-549.
- PAREDES, M.M., MARTÍNEZ, J.F., MUÑOZ, A.F., TORMO, R. & SILVA, I. (1998a) Presencia de esporas de *Ustilago* (*Basidiomycetes*) en Badajoz. *Polen* 9: 35-42.
- PAREDES, M.M., TORMO, R., SILVA, I. & MUÑOZ, A.F. (1997a) Variación estacional y horaria de basidiosporas en la atmósfera de Badajoz. XII Simposio de Botánica Criptogámica, Valencia, septiembre 1997, Libro de Resúmenes: 190-191.
- SATHEESH, R.P. & RAO, G.R. (1994) Fungal spore concentration in the air at Tiruchirapalli (India), 1987-1988. *Aerobiologia*, 10 (1): 71-7.
- TAVIRA, J., TORMO, R., MUÑOZ, A.F., SILVA, I. & GONZALO, M. (1998) Calendario polínico de la ciudad de Cáceres. *Revista Española de Alergología e Inmunología Clínica* (en prensa).



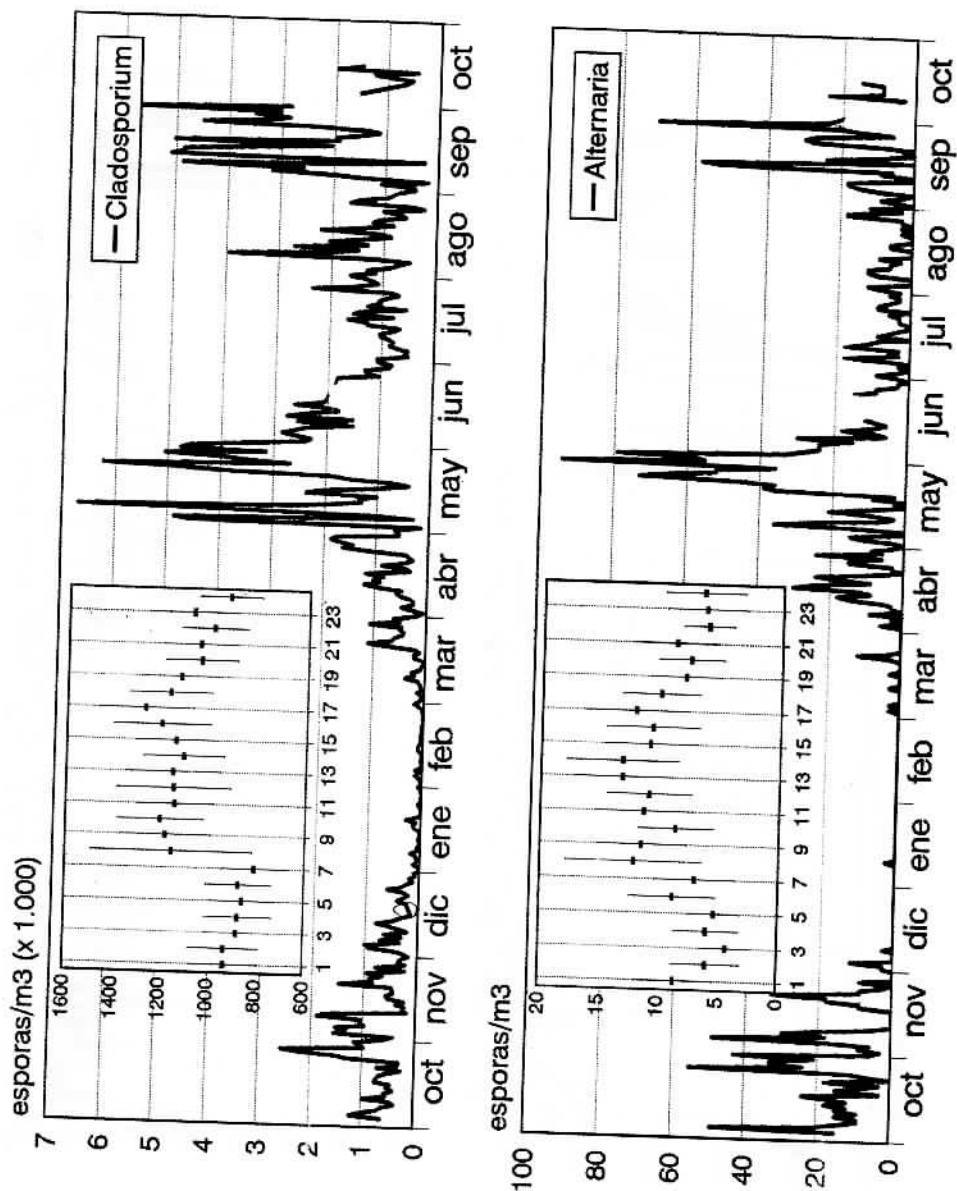


Figura 1. Distribución de las concentraciones diarias y horarias de conidios de *Cladosporium* y *Alternaria* en Cáceres durante los años 1995 y 1996.

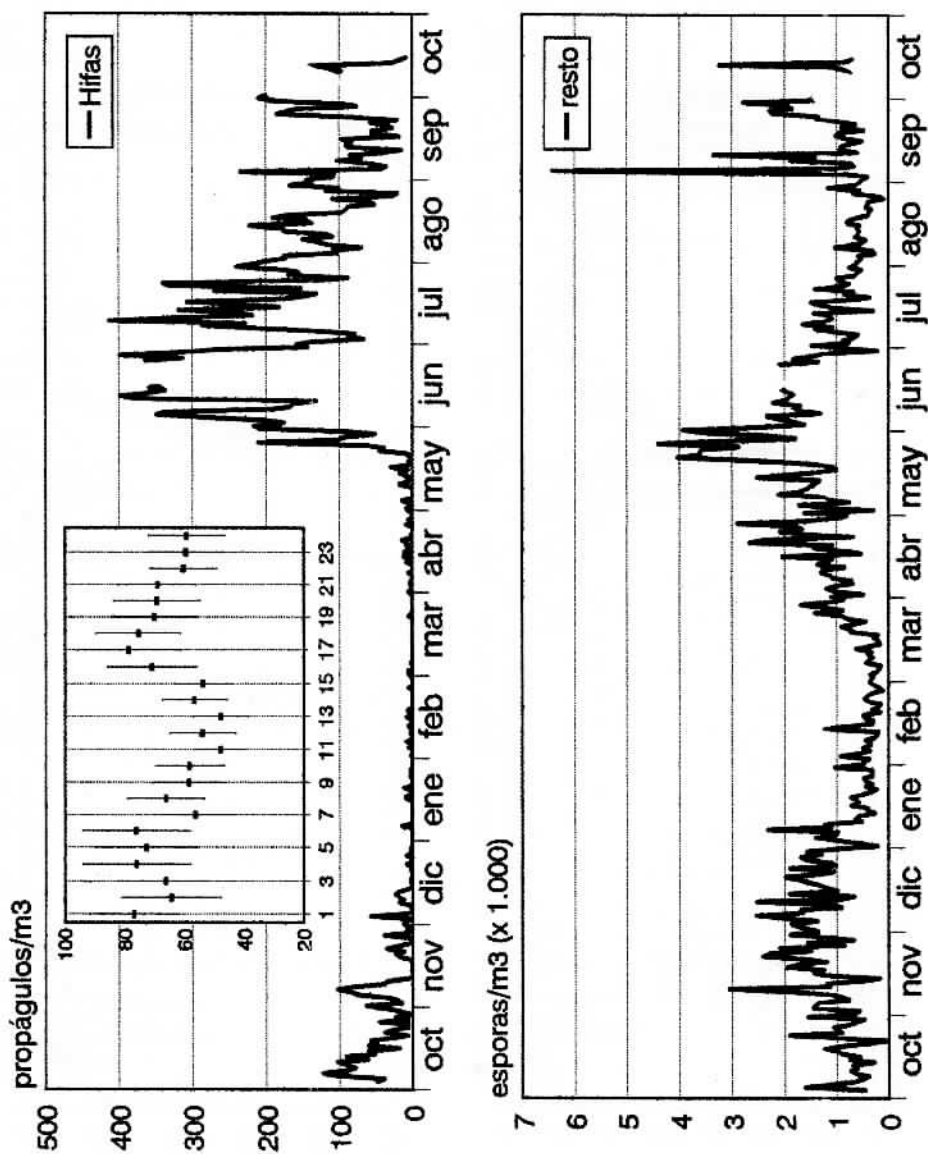


Figura 2. Distribución de las concentraciones diarias y horarias de hifas y diarias del resto de propágulos fúngicos en Cáceres durante los años 1995 y 1996.