

**ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE LOS HONGOS*
EN EL AIRE DE LEON DURANTE UN AÑO**

Por B. Aller,
M. Rey,
A. Martínez

El estudio de los hongos existentes en el medio ambiente ha ido tomando un incremento considerable en los últimos tiempos por su gran importancia desde el punto de vista de las enfermedades alérgicas.

Entre los primeros autores que comenzaron estos estudios y admitieron el posible papel patógeno de estos hongos figuran CADHAM (1924) y STORM VAN LEEUWEN (1924) (citado por REES, 1964).¹⁶ Debido a la variación climática de una zona a otra el conocimiento de los hongos del aire en cada región se ha hecho imprescindible.

Existen numerosos trabajos en todo el mundo relacionando la temperatura, velocidad del viento y pluviosidad con la frecuencia de los hongos en el aire^{1, 3, 4, 6, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17}. En España hay muy pocos estudios sobre esta materia^{2, 5, 7, 8, 11, 14}, de aquí el propósito del presente trabajo de estudiar durante un año la flora micótica en el aire de la ciudad de León y ayudar así a la posible realización de un «mapa micológico de España», interesante desde el punto de vista epidemiológico, dentro de las enfermedades alérgicas.

* Publicado en *Revista Clínica Española*, Año XXXII, Tomo 121, n.º 5, junio, 1971.

MATERIALES Y METODOS

La recogida de muestras se llevó a cabo durante un año, desde octubre de 1969 hasta final de septiembre de 1970 (excepto el mes de agosto de 1970). El lugar elegido para la toma fue la parte externa de una ventana del segundo piso de la Facultad de Veterinaria de León, sita aproximadamente en el centro de la ciudad.

La ciudad de León, situada en el noroeste de España, se encuentra a una altitud media de 830 metros sobre el nivel del mar y a 42° 35' 10" latitud Norte y 1° 52' 25" longitud Oeste (meridiano de Madrid). Es de clima propiamente continental, con contrastes violentos, vientos fríos y secos en invierno (cuadro 1).

Para el conteo de los hongos se utilizaron placas de Petri (100 mm. de diámetro) con agar glucosa Sabouraud que se exponían a las trece horas, abiertas durante cinco minutos, dos veces a la semana (normalmente, los martes y viernes), hasta realizar ocho tomas al mes.

CUADRO 1

	Temperatura			Humedad relativa media por 100	Lluvia total en milímetros	Dirección dominante del viento
	Media	Máxima absoluta	Mínima absoluta			
Octubre 1969	12,7	23,0	-2,0	79	28,0	SE
Noviembre 1969 ...	5,2	17,6	-5,5	78	39,3	W
Diciembre 1969	3,6	14,0	-6,5	80	20,7	N
Enero 1970	3,9	10,6	-6,4	87	156,2	W
Febrero 1970	3,7	15,8	-7,6	73	23,0	W
Marzo 1970	4,3	15,2	-6,6	63	11,2	N
Abril 1970	8,4	25,0	-6,1	50	3,0	NW
Mayo 1970	12,2	28,6	-2,4	59	60,5	S
Junio 1970	16,6	31,2	5,4	59	26,2	SW
Julio 1970	20,0	33,2	5,8	46	35,1	NW
Septiembre 1970 ..	18,5	32,6	2,8	48	5,0	NW

(*) Los datos del cuadro I se obtuvieron gracias a la cortesía del Servicio Meteorológico del Observatorio de León (Comandante MACAZ).

Los correspondientes a la prueba de sensibilización lo fueron por gentileza del doctor ERNESTO PRADA CAMPELO.

Al quinto-séptimo día de incubación, entre 24-26°, se hacía el recuento de las colonias y su posterior identificación, bien directamente o por sucesivas resiembras en diversos medios de cultivo.

Pruebas de sensibilización realizadas por el doctor ERNESTO PRADA que abarcan el periodo de los últimos diez años.

RESULTADOS

En el cuadro 2 podemos observar, por meses, el número de colonias, géneros y porcentaje.

En total, de las 88 exposiciones que se hicieron (once meses) se aislaron 358 colonias. Se diagnosticaron 21 géneros (hongos filamentosos) además de levaduras.

Podemos ver en el cuadro 3 que fueron las levaduras (24,8 por 100) las que predominaron, seguidas de los géneros *Aspergillus* (17,3 por 100), *Penicillium* (17 por 100), *Cladosporium* (17 por 100) y *Phoma* (10,3 por ciento).

En la gráfica de la figura 1 podemos comparar el número total de colonias obtenidas cada mes.

De un total de 393 sensibilizaciones a hongos, durante los últimos diez años se encontró que predominaban los géneros: *Alternaria*, 78 casos (19,8 por 100); *Cladosporium*, 78 (19,8 por 100); *Penicillium*, 61 (15,5 por 100); *Mucor*, 56 (14,2 por 100) y *Aspergillus*, 35 (8,9 por 100) (cuadro 4).

DISCUSION

Nuestros resultados, en líneas generales, corresponden con los de otros autores, prácticamente todos los citados previamente.

No se ha podido observar ninguna relación entre el número de colonias presentes y la dirección o velocidad del viento. Sin embargo, parece observarse que *Cladosporium* está presente en mayor proporción durante los meses de humedad relativa más baja, mientras que *Aspergillus* y *Penicillium* se encuentran más frecuentemente en los meses de humedad relativa más alta.

Con respecto a los estudios en España, ALES y colaboradores² encuentran como géneros más frecuentes en el aire de Madrid *Cladosporium*, levaduras y *Penicillium*, datos similares a los hallados por nosotros.

CUADRO 2
Número de colonias y porcentaje (8 tomas mensuales)

	Octubre 1969		Noviembre 1969		Diciembre 1969		Enero 1970		Febrero 1970		Marzo 1970		Abril 1970		Mayo 1970		Junio 1970		Julio 1970		Septiembre 1970	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
<i>Alternaria</i>	—	—	—	—	3	11,5	—	—	1	7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aspergillus</i>	25	40,9	8	33,3	6	23	5	23,8	2	14,2	5	8,3	4	12,5	3	13,6	1	2,7	2	7,1	1	3
<i>Botrytis</i>	1	1,6	1	4,1	—	—	1	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cladosporium</i>	3	4,9	4	11,6	—	—	2	9,5	—	—	9	15	4	12,5	8	36,3	9	24,3	10	35,4	12	36,4
<i>Curvularia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Helminthosporium</i>	1	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
<i>Mucor</i>	1	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
<i>Oospora</i>	1	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Papularia</i>	2	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Penicillium</i>	18	29,5	4	16,6	9	34,6	6	23,5	7	50	8	13,3	—	—	2	9	3	8,1	2	7,1	2	6
<i>Phoma</i>	—	—	2	8,3	4	15,3	2	9,5	—	—	17	28,3	7	21,8	2	9	1	2,7	2	7,1	—	—
<i>Pullularia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrenochaeta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Spicaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sporotrichum</i>	1	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Stemphylium</i>	1	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tetracoccosporium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichosporium</i>	1	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichothecium</i>	1	1,6	1	4,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Verticillium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mycelia sterilia</i>	1	1,6	1	4,1	—	—	1	4,7	1	7,1	—	—	3	9,3	2	9	1	2,7	—	—	—	—
<i>Levaduras</i>	4	6,5	3	12,5	4	15,3	4	19	3	21,4	14	23,3	11	34,3	5	22,7	19	51,3	9	35,1	13	39,5
TOTAL	61		24		26		21		14		69		32		22		37		28		33	

CUADRO 3
(Ochenta y ocho tomas de muestras)

	Número total de colonias en el año	Porcentaje anual
<i>Alternaria</i>	7	1,9
<i>Aspergillus</i>	62	17,3
<i>Botrytis</i>	3	0,8
<i>Cladosporium</i>	61	17,0
<i>Curvularia</i>	1	0,3
<i>Helminthosporium</i>	4	1,1
<i>Mucor</i>	2	0,5
<i>Oospora</i>	1	0,3
<i>Papularia</i>	2	0,5
<i>Penicillium</i>	61	17,0
<i>Phoma</i>	37	10,3
<i>Pullularia</i>	2	0,5
<i>Pyrenochaeta</i>	1	0,3
<i>Spicaria</i>	1	0,3
<i>Sporotrichum</i>	2	0,5
<i>Stemphylium</i>	4	1,1
<i>Tetracoccosporium</i>	1	0,3
<i>Trichosporium</i>	4	1,1
<i>Trichothecium</i>	2	0,5
<i>Verticillium</i>	1	0,3
<i>Mycelia sterilia</i>	10	2,8
<i>Levaduras</i>	89	24,8
Total	358	

FROUCHTMAN¹¹, en Barcelona, coincide exactamente con nuestros resultados en el predominio de *Aspergillus*, *Penicillium* y *Cladosporium*.

La curva que dan DÍAZ RUBIO y colaboradores⁷ para el número de colonias que encuentran en el aire de Cádiz es casi igual a la hallada por nosotros, con disminución del contenido en hongos durante el invierno y aumento en la primavera y otoño. Sin embargo, los datos⁸ con relación a la frecuencia de *Penicillium* en Cádiz y los obtenidos en León son comple-

CUADRO 4

	Sensibilizaciones clínicas	Aire
	Porcentaje	Porcentaje
<i>Alternaria</i>	19,8	1,9
<i>Cladosporium</i>	19,8	17,0
<i>Penicillium</i>	15,5	17,0
<i>Mucor</i>	14,2	0,3
<i>Aspergillus</i>	8,9	17,3

tamente opuestos; en aquella ciudad predomina este género entre mayo y agosto, mientras que en nuestro caso fue entre octubre y marzo.

Comparando el tanto por ciento de sensibilizaciones a hongos obtenidas en la clínica, con los existentes en el aire (cuadro 4) se ve que existe una estrecha correlación entre ambos, lo que confirma la importancia del conocimiento de los hongos del aire para su posible aplicación en la práctica diaria de la clínica.

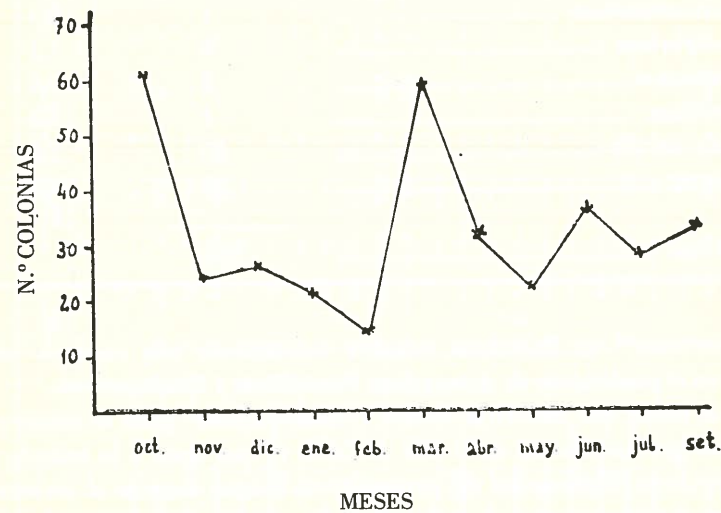


Fig. 1

RESUMEN

Se hace un estudio durante un año sobre la frecuencia de hongos en el aire de León. Se encontraron en mayor proporción levaduras (24,8 por ciento), *Aspergillus* (17,3 por 100), *Penicillium* (17 por 100), *Cladosporium* (17 por 100) y *Phoma* (10,3 por 100). Se observa hay una disminución en el número de colonias durante el invierno y aumento en primavera y otoño. *Cladosporium* aparece en más alta proporción en los meses de humedad relativa más baja, mientras que *Aspergillus* y *Penicillium* en los de humedad relativa más alta. Existe una estrecha relación entre los hongos obtenidos en el aire y los resultados de las pruebas de sensibilización en la clínica.

RESUME

On fait une étude, pendant une année, sur la fréquence de fungus dans l'air de Leon. On y trouva en une plus grande proportion: levures (24,8 %) *Aspergillus* (17,3 %), *Penicillium* (17 %) et *Phoma* (10,3 %): On observe une diminution du nombre de colonies pendant l'hiver et une augmentation au printemps et en automne. *Cladosporium* apparaît en une plus aute proportion les mois d' humidité relative plus basse, tandis qu' *Aspergillus* et *Penicillium* pendant ceux d' humidité relative plus haute. Il existe une étroite relation entre les fungus obtenus dans l' air et les résultats des preuves de sensibilisation dans la clinique.

SUMMARY

An one-year study about the frequency of fungi in the air of Leon revealed that those found in higher concentration were: Yeasts (24,8 %), *Aspergillus* (17,3 %), *Penicillium* (17 %), *Cladosporium* (17 %) and *Phoma* (10,3 %); the colony number decreases during winter and increases during spring and autumn *Cladosporium* appears in higher concentration during those months of lesser relative humidity, whereas *Aspergillus* and *Penicillium* do in those of higher one. A close correlation between air fungi and results of cutaneous tests was observed.

BIBLIOGRAFIA

1. ACRRERMANN, H. W.; SCHMIDT, B., y LENK, V.—Mykologische Untersuchungen von aussen und Innenluft in Berlin.—*Mykosen*, **12**, 309, 1969.
2. ALÉS, J. M.; CANTÓ, G.; GARCÍA FUENTE, L. M.; JIMÉNEZ DÍAZ, C.; LAHOZ, F.; ORTIZ, F., y SASTRE, A.—Papel etiológico de los hongos del aire en el asma bronquial.—*Rev. Clín. Esp.*, **66**, 143, 1957.
3. ALVAREZ, R.; REYES, M. A., y MADRIÑÁN, C. D.—Encuesta sobre hongos ambientales en la ciudad de Cali.—*Antioquia Méd.*, **15**, 497, 1965.
4. AMBROSOLI, G.; MANDRAS, A.; BRIZZI, M. P.; LOPES, A., y MALICONI, F.—Sulla diffusione di spore aeree fungine a Parma durante l'anno 1966.—*L'Igiene Mod.*, **50**, 519, 1966.
5. CANTÓ, G., y JIMÉNEZ DÍAZ, C.—Estudio de los hongos, en el aire de Madrid durante un año.—*Rev. Clín. Esp.*, **17**, 226, 1945.
6. DAVIES, R. R.—Spore Concentrations in the Atmosphere at Ahmadi, a New Town in Kuwait.—*J. gen. Microbio.*, **55**, 425, 1969.
7. DÍAZ RUBIO, M.; JIMÉNEZ ORTA, M. y LAMADRID, L.—Estudio durante un año del contenido en hongos del aire de Cádiz, su relación con ciertos factores meteorológicos.—*Rev. Clín. Esp.*, **38**, 182, 1950.
8. DÍAZ RUBIO, M.; MUÑOZ, J., y JIMÉNEZ ORTA, M.—Estudio de los géneros y especies de hongos existentes en el aire de Cádiz e influencias que determinan su presencia.—*Rev. Clín. Esp.*, **38**, 280, 1950.
9. FARIA, A.—Estudio preliminar sobre a flora micótica anemófila de Bela Horizonte. Minas Gerais. I. Freqüência dos gêneros de fungos de interêsse alérgico.—*Rev. Inst. Med. trop. São Paulo*, **9**, 43, 1967.
10. FREY, D., y DURIE, E. B.—The incidence of air-borne fungi in Sydney.—*Mycopath. Mycol. appl.*, **13**, 93, 160.
11. FROUCHTMAN, R.—Contribución al estudio de las alergopatías respiratorias climáticas en Barcelona. Importancia de las bacterias del aire.—*Rev. Clín. Esp.*, **23**, 292, 1946.
12. GROSE, E. S.; SZEKESY, M., y MUÑOZ, N.—Airborne fungus spores in Bogotá, Colombia: a five year study.—*Sabouraudia*, **6**, 42, 1967.
13. HALDE, C.—A Note on the Fungus Flora of the Hawaiian Atmosphere.—*Hawaii Med. J.*, **12**, 370, 1953.
14. MORALES MUSULEN, E., y CANTÓ BORREGUERO, G.—Estudio de los hongos contenidos en el aire de Alcázar de San Juan (Ciudad Real) durante un año.—*Rev. Clín. Esp.*, **23**, 119, 1946.
15. NAIR, P. K. K.—An analysis of atmospheric pollen, fungal spores, and other vegetable matter, at Vellore, Madras State.—*Ind. J. Med. Res.*, **51**, 447, 1963.
16. REES, R. G.—The air spora of Brisbane.—*Austr. J. Bot.*, **12**, 185, 1964.
17. TAYLOR, R. L., y MAC FADDEN, A. W.—Survey of airborne mold flora in Panama.—*Mycopath. Mycol. appl.*, **17**, 159, 1962.