

Estudio de hongos atmosféricos en un medio hospitalario

RUBEN LOPEZ-MARTINEZ,
ERNESTO MACOTELA* y
FRANCISCO MENDEZ-ROMERO

Para conocer la flora micótica de un medio hospitalario, se aislaron hongos del medio ambiente, exponiendo medios de Sabouraud simple en cajas de Petri durante 10 minutos, anotando los datos de temperatura y humedad relativa en cada sitio de estudio. Se tomaron 284 muestras de las cuales 108 correspondieron a áreas limpias, 82 a áreas de personal del hospital; 72 a áreas de atención a pacientes y 19 a áreas sucias. En el 92 por ciento de los lugares estudiados se aislaron hongos, observándose un promedio general de 3.6 colonias por caja. Se aisló un total de 1 030 colonias comprendidas en 29 géneros diferentes, siendo los más frecuentes: Penicillium 18.0 por ciento, Hormodendrum 10.5 por ciento, Cladosporium 7.9 por ciento, Aspergillus 7.8 por ciento, y Candida 4.7 por ciento. En las áreas sucias se encontró la mayor densidad de hongos, en comparación con las áreas limpias, donde ésta fue mínima, y algunos de estos sitios se hallaron libres de contaminación.

CLAVES: Infecciones hospitalarias, epidemiología, micología.

Según cálculos conservadores, se estima que el Reino Fungi está formado por más de 100 000 especies diferentes de hongos,^{1,2} siendo la mayoría de éstos microscópicos, muchos de los cuales crecen abundantemente en el medio ambiente formando parte de los llamados hongos contaminantes. El hecho de conocer el tipo de microflora en un lugar determi-

nado, tiene un interés eminentemente biológico, ya que algunos hongos forman parte de las cadenas alimenticias, o bien participan en los equilibrios biológicos del ecosistema; sin embargo, ciertos hongos de este grupo, como *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus* y *Alternaria*, entre otros, son considerados de importancia médica ya que pueden estar involucrados en 3 tipos de patología: 1. Infecciones micóticas de tipo oportunista.^{3,4} 2. Enfermedades alérgicas.⁵⁻⁷ y 3. Micotoxicosis.^{8,9} No obstante que estos hongos tienen una gran abundancia y distribución en la naturaleza, la patología que producen no es alarmantemente frecuente, pues en la mayoría de los casos los sistemas defensivos humanos eliminan eficientemente todos los mecanismos patogénicos de estos hongos. El presente estudio fue realizado con el fin de tener una apreciación del nivel de contaminación fúngica en diversas áreas de

Recibido: 7 de diciembre de 1983.
Aceptado: 11 de junio de 1984.

* Académico numerario. Servicio de Dermatología. Hospital General. Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social.

Rubén López-Martínez y Francisco Méndez-Romero. Departamento de Ecología Humana. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.

un medio hospitalario, ya que además de lo mencionado anteriormente, estos hongos constituyen una amenaza como contaminantes de medios de cultivo y material estéril, así como deteriorantes de alimentos, de aparatos y de material de construcción.

Material y métodos

El lugar estudiado correspondió al Hospital General del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Ciudad de México y de acuerdo a un criterio muy convencional se hizo un inventario de las áreas existentes de acuerdo a su función, dividiéndose éstas en 4 categorías: A) Limpias, aquellas donde se maneja material estéril o equipo de diagnóstico especializado, B) De personal de servicio, aquellas reservadas exclusivamente para actividades del personal del hospital, C) De atención a pacientes y D) Sucias, donde se recolecta o se procesa material sucio o contaminado. Del total de las 722 áreas inventariadas, se seleccionaron para ser estudiadas 284, lo que representó un 40 por ciento del total de espacios existentes (cuadro 1); correspondiendo al 52 por ciento de las áreas limpias, 35.9 por ciento de las de personal de servicio, 31.2 por ciento de atención a pacientes y 50 por ciento de áreas sucias.

Las muestras fueron tomadas entre las 11 y las 13:00 h de septiembre a noviembre de 1978, anotando los datos de ubicación del lugar así como la temperatura y el porcentaje de humedad relativa de cada sitio estudiado; para el aislamiento de esporas se expuso durante 10 minutos una caja de Petri conteniendo medio de Sabouraud simple, al término del tiempo, se cerraron estas y se transportaron al laboratorio para ser incubadas a 26°C durante 6 días.

Se anotó el número de colonias aisladas en cada caja anotando las características de forma, tamaño, consistencia, color y pigmento de medio, la determinación taxonómica se hizo de acuerdo a estos datos aunados a las características de la morfología microscópica.

Resultados

De las 284 cajas expuestas, solamente en 22 no creció ningún tipo de hongo, en las 262 restantes se aislaron de 1 hasta 21 colonias por caja; sin embargo, como se aprecia en el cuadro 2, en la mayoría de los casos se obtuvieron de 1 a 4 colonias por caja, habiéndose aislado un total de 1 030 colonias, con un promedio de 3.6 colonias por muestra.

En el cuadro 3 se puede observar que el 92.2 por ciento del total de áreas estudiadas fueron positivas para aislamientos de hongos; de las áreas limpias se obtuvo un 79.5 por ciento de muestras positivas, en tanto que de las áreas de personal de servicio, de atención a pacientes y sucias, la positividad de las muestras fue del 100 por ciento. La cifra que da una mejor apreciación de la densidad de hongos en el

medio ambiente, es el promedio de colonias obtenidas por muestra, por lo que tomando en cuenta el número de colonias en relación al número de áreas estudiadas, se puede constatar que las áreas limpias tuvieron un promedio de 0.9 colonias por muestra, cifra muy baja comparada con las áreas sucias en donde se encontró el 6.4 de promedio de colonias por muestra, (cuadro 3).

Del total de 1 030 colonias, 186 correspondieron a *Penicillium*, 18.05 por ciento, que fue notoriamente el género aislado con mayor frecuencia (cuadro 4), siguiendo en orden *Hormodendrum* 10.5 por ciento, *Cladosporium* 7.96 por ciento, *Aspergillus* 7.86 por ciento y *Candida* 4.75 por ciento, como las más frecuentes. Se lograron identificar 29 géneros diferentes; sin embargo, un número significativo solamente pudieron ser clasificados en los grupos de Levaduras blancas, 92 colonias; filamentos hialinos, 46 colonias; Filamentos pigmentados, 21 colonias y Levaduras negras, 12 colonias.

Áreas limpias. Algunas de estas se encontraron libres de contaminación fúngica tales como central de material quirúrgico, laboratorio de preparación de soluciones de hiperalimentación parenteral, salas de hemodinámica renal y vitrinas de equipo estéril, en el resto de las áreas limpias se aisló una proporción muy baja de hongos, lo cual se considera compatible con los límites de tolerancia de contaminación atmosférica (cuadro 5). *Penicillium* fue el hongo más frecuente, predominando sobre otros géneros que se encontraron en forma muy esporádica.

Áreas de personal de servicio. Destacan algunas donde el número de colonias fue muy reducido, tales como almacén de cocinas, aulas y salas de interpretación de rayos X; en cambio algunas mostraron una gran densidad de hongos como en las cocinas generales, oficinas de pisos y sanitarios de médicos. En términos generales estas áreas tuvieron una población fúngica mayor que las encontradas en el resto del hospital. *Penicillium* volvió a ser la especie más abundante con 78 aislamientos, seguido de *Candida*, *Aspergillus* y *Hormodendrum* (cuadro 6).

Áreas de atención a pacientes. En el cuadro 7 se puede observar que las salas de hospitalización tuvieron un número notoriamente elevado de hongos, destacando *Penicillium*, *Cladosporium* y *Hormodendrum* como los géneros más frecuentes.

Los consultorios médicos también tuvieron una cantidad apreciable de hongos destacando *Aspergillus*, *Hormodendrum* y *Penicillium*. El resto de las áreas de esta categoría presentó un número más reducido de colonias.

Áreas Sucias. En estas áreas se encontró también un número elevado de hongos destacando en frecuencia *Hormodendrum* y *Penicillium* (cuadro 8). Los basureros y cuartos sépticos, como era de esperarse, registraron las más altas frecuencias de hongos; sin embargo, es muy reducido el número de áreas sucias en este hospital, estando muy circunscritas y apartadas de las áreas limpias.

Cuadro 1. Proporción de áreas estudiadas según su tipo de función.

Tipo de área	Áreas existentes	Áreas estudiadas	Porcentaje
Limpias	206	108	52.4
Personal de servicio	228	82	35.9
De atención a pacientes	240	75	31.2
Sucias	38	19	50.0
Total	722	284	39.3

Cuadro 2. Número de colonias aisladas por caja.

Colonias	Número de cajas	Total de colonias
0	22	0
1	46	46
2	34	68
3	54	162
4	51	204
5	29	145
6	21	126
7	9	63
8	4	32
9	3	27
10 ó más	11	157
Totales	284	1030

Promedio de colonias por caja: 3.62.

Cuadro 3. Número de muestras positivas por área y promedio de colonias por muestras.

Tipo de área	No. de muestras estudiadas	Positivas	Porcentaje	No. de colonias	Promedio de colonias por muestra
Limpias	108	86	79.6	98	0.9
De personal de servicio	82	82	100.0	483	5.8
De atención a pacientes	75	75	100.0	326	4.3
Sucias	19	19	100.00	123	6.4
Totales	284	262	92.2	1030	3.6

Cuadro 4. Total de géneros aislados en las diferentes áreas del Hospital General, C.M.N., IMSS.

Género	Nó. de colonias	Porcentaje
<i>Penicillium</i>	186	18.05
<i>Hormodendrum</i>	109	10.58
<i>Cladosporium</i>	82	7.96
<i>Aspergillus</i>	81	7.86
<i>Candida</i>	49	4.75
<i>Rhodotorula</i>	39	3.78
<i>Alternaria</i>	37	3.59
<i>Rhizopus</i>	33	3.20
<i>Helminthosporium</i>	32	3.10
<i>Fusarium</i>	25	2.42
<i>Mucor</i>	21	2.03
<i>Scopulariopsis</i>	20	1.94
<i>Monilia</i>	16	1.55
<i>Cephalosporium</i>	13	1.26
<i>Nigrospora</i>	13	1.26
<i>Neurospora</i>	13	1.26
<i>Pullularia</i>	12	1.16
<i>Syncephalastrum</i>	12	1.16
<i>Paecilomyces</i>	9	0.87
<i>Verticillium</i>	9	0.87
<i>Fisidium</i>	8	0.78
<i>Humicola</i>	8	0.78
<i>Trichothecium</i>	8	0.78
<i>Macrosporium</i>	6	0.58
<i>Stenphyllum</i>	6	0.58
<i>Sporotrichum</i>	5	0.48
<i>Trichoderma</i>	4	0.38
<i>Geotrichum</i>	2	0.19
<i>Curvularia</i>	1	0.09
Levaduras blancas	92	8.93
Filamentos hialinos	46	4.46
Filamentos pigmentados	21	2.03
Levaduras pigmentadas	12	1.16
Totales	1030	100.00

Al correlacionar el porcentaje de humedad relativa de las áreas estudiadas con el número de colonias aisladas, se observó que los distintos grados de humedad registrados (40 por ciento de mínima y 70 de máxima), no influyeron significativamente en la frecuencia de aislamientos ni en los géneros aislados, notando solamente que entre 51 a 70 por ciento de humedad, se encontró un número menor de

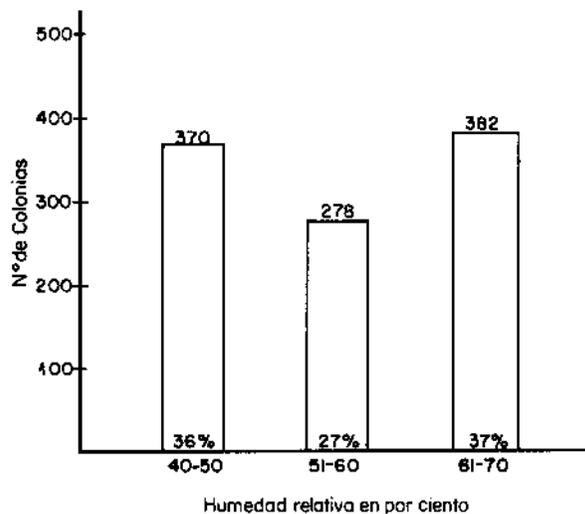


Fig. 1. Frecuencia de colonias aisladas según los diferentes rangos de humedad relativa.

colonias (figura 1). En cambio, la temperatura estuvo en relación directa al número de colonias aisladas, observándose que a medida que asciende la temperatura, también aumenta proporcionalmente la población de hongos. En las temperaturas más bajas, entre 16°C y 20°C, se encontraron solamente 212 colonias, 20 por ciento, aumentando hasta llegar a los máximos conteos, 464 colonias, 45 por ciento, obtenidos en el rango de 26°C a 30°C (figura 2).

No se encontraron sitios del hospital que en el momento del estudio tuvieran cifras de temperatura y humedad fuera de las mínimas y máximas referidas.

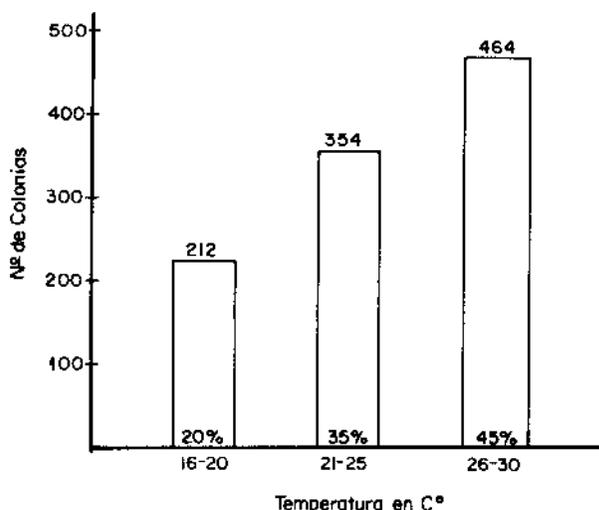


Fig. 2. Frecuencia de colonias aisladas según los diferentes rangos de temperatura.

Cuadro 5. Densidad apreciativa de los principales géneros, según el número de colonias en las áreas limpias.

	Penicillium	Hormodendrum	Cladosporium	Aspergillus	Rhodotorula	Candida	Alternaria	Helminthosporium	Fusarium	Rhizopus	Scopulariopsis	Mucor	Monilia	Otros géneros identificados	Totales
Sala de tomografía computada	2													1	3
Dispensas de medicamentos										1					1
Gabinete de neurología oftálmica	5		1											1	7
Salas de inhaloterapia					1										1
Sala de isótopos radioactivos				1					1						2
Almacén de materiales de curación								1							1
Central de material quirúrgico															0
Laboratorio de preparación de soluciones parenterales															0
Laboratorios de análisis clínicos	3			1										3	7
Laboratorio de gastroenterología	3	1								1				1	6
Laboratorio de preparación de medios de cultivo	2	1							1						4
Laboratorio de dermatología y micología			1	1					1					2	5
Quirófanos	1			1	1				1						4
Vestidores de quirófanos									1						1
Ropería limpia							1								1
Salas de endoscopia		1													1
Salas de hemodinámica renal															0
Salas de terapia intensiva	3							1						1	5
Vitrinas de equipo estéril															0
Totales	19	3	2	4	2	0	1	2	5	2	0	0	0	9	49

Cuadro 6. Densidad apreciativa de los principales géneros, según el número de colonias en las áreas de personal.

	<i>Penicillium</i>	<i>Hormodendrum</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Rhodotorula</i>	<i>Candida</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Helminthosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Scopulariopsis</i>	<i>Mucor</i>	<i>Monilia</i>	Otros géneros identificados	Totales
Comedor	5			1		2				2					10
Dormitorios médicos	5	2	1	3										1	12
Cocinas de dietas especiales	12			2											14
Cocinas generales	13	4	8	1	2	5				7				3	43
Almacén de cocinas	1	2		1				1							5
Aulas	1	1					1	3				1	1		8
Biblioteca	3				2		3	1	1		1	1	1	1	14
Checadores	2	2		3										2	9
Oficinas de pisos	8	6	1	5		1	4	8	2	2	1	4		3	45
Pasillos	1	5		1		2				1				3	13
Salas de junta de médicos	2	1	1	2	1				2	1				2	12
Salas de máquinas	6		1	1	3	7	1					1			20
Subsótano	2				11	15					2		1		31
Sanitarios de médicos	11	2	6	10	3	2	3		3	5	3	1	1	11	61
Vestidores y regaderas	2			1			2	2	2				1	2	12
Almacenes generales	2	4		2			1	2		1		4		1	20
Archivo clínico	2	1					3		1	2		1		3	13
Salas de interpretación de Rayos X		1													1
Totales	78	31	18	33	22	34	18	17	11	21	7	13	5	35	343

Cuadro 7. Densidad apreciativa de los principales géneros, según el número de colonias en las áreas de atención a pacientes.

	<i>Penicillium</i>	<i>Hormodendrum</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Rhodotorula</i>	<i>Candida</i>	<i>Alferaria</i>	<i>Helminthosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Scopulariopsis</i>	<i>Mucor</i>	<i>Monilia</i>	Otros géneros identificados	Totales
Salas de hospitalización	42	24	40	10	5	1	5	3	5	3	6		2	9	155
Vestidores de Rayos X	1	3			1	3							1		9
Aula de pacientes										1		1	1		3
Consultorios médicos	11	12		15		8	5	7				5	1	6	70
Salas de día	3			1					1	1				1	7
Salas de espera y recepción		1	4	1	1	1								2	10
Cubículos de toma de muestras	1	6	4	2			1				1		1	2	18
Cuartos de curación	4	2	6	2	2					1	1			1	19
Control de enfermeras en pisos de hospitalización	6	3	2	1	1					2	2		3	2	22
Sala de Rayos X	1	2					1								4
Totales	69	53	56	32	10	13	12	10	6	8	10	6	9	23	317

Cuadro 8. Densidad apreciativa de los principales géneros, según el número de colonias en las áreas sucias.

	<i>Penicillium</i>	<i>Hormodendrum</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Rhodotorula</i>	<i>Candida</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Helminthosporium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Scopulariopsis</i>	<i>Mucor</i>	<i>Monilia</i>	Otros géneros identificados	Totales
Baños de regadera y sanitarios para enfermos	4	2		5		2	1		1	1	1		2		19
Basurero e incinerador	6	9	2	4	2			1	1			1		1	27
Cuartos sépticos	4	7	4	1	2		3	2	1	1	1	1			27
Almacén de ropería sucia	3	2		2	1		2								10
Anfiteatro	3	2									1			1	7
Totales	20	22	6	12	5	2	6	3	3	2	3	2	2	2	90

Comentarios

La micoflora normal del medio ambiente no representa un riesgo importante. Igual que en cualquier espacio abierto, en el medio ambiente hospitalario existe normalmente una cierta población de esporas de hongos; sin embargo, es muy prudente mantener una vigilancia médica especial en pacientes hematólogicos, endocrinológicos, oncológicos y en general con todos los inmunocomprometidos, para evitar que alguna micosis oportunista como la candidosis o la

aspergilosis pueden ser adquiridas a partir de focos de infección de estos hongos en el medio hospitalario.

Algunos estudios han demostrado que las neumonías por *Aspergillus* pueden ser adquiridas a partir de la inhalación de esporas en el medio hospitalario, tal como sucedió en The Baltimore Cancer Research Center, donde se observaron 8 casos de esta micosis.¹⁰ Otros estudios de la micoflora hospitalaria como los de St. Bartholomew's Hospital, Londres¹¹ y University Hospital, Ann Arbor, Michigan,¹² demuestran un alto índice de frecuencia de hongos

como *Aspergillus*, *Penicillium* y *Paecilomyces* y consideran los expertos que este hecho debería justificar la remodelación arquitectónica y una sobrevigilancia de los pacientes inmunocomprometidos que son asistidos en esos nosocomios.

Al parecer la instalación de flujo de aire filtrado, es una de las medidas más prácticas y eficientes para abatir la entrada de esporas de hongos a un hospital; en relación a lo anterior se demuestra el hecho de que en el antiguo edificio con ventilación natural de The Veterans Administration Center, Wood, Wisconsin, se observaron 11 casos de aspergilosis pulmonar invasiva durante 5 años; en cambio una vez que los pacientes fueron trasladados al moderno edificio provisto de ventilación controlada, no se observó ningún caso de esta micosis durante los siguientes 5 años, ni se aislaron hongos del medio ambiente en las proporciones tan elevadas que existían en el antiguo edificio.¹⁵ Otro estudio comparativo entre el Greenwich Hospital, con aire acondicionado y el Nortwick Park Hospital, con ventilación natural, demuestra que en este último existe una mayor proporción en las cuentas de colonias de hongos contaminantes.¹⁴ En este hospital, la población de hongos fue muy baja, ya que solamente se aisló un promedio de 3 colonias por caja, en cambio en otros sitios como mercados, calles y casas los mismos promedios corresponden a más de 22 colonias por caja.¹⁵⁻¹⁷

Los hongos del ambiente pueden ser agrupados convencionalmente en 3 grupos: 1. Muy ubicuos y abundantes. 2. Relativamente frecuentes y 3. Raros. Circunstancialmente los hongos que producen micosis oportunistas y alergias, tales como *Candida*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Hormodendrum*, *Cladosporium*, *Alternaria* y *Rhizopus*, se encuentran en el primer grupo, sin embargo, en nuestro estudio los aislamientos de estos hongos no fueron alarmantemente frecuentes, sobre todo en las áreas limpias (cuadro 5) donde se aprecian sitios libres de contami-

nación como el laboratorio de hiperalimentación parenteral, central de material quirúrgico, vitrinas de equipo estéril y salas de hemodinamia renal; en el resto de las áreas limpias se encontraron índices muy bajos de frecuencia. En el laboratorio de dermatología y micología médica, se aisló una proporción moderada de hongos contaminantes, sin que esto ocurriera con los múltiples hongos patógenos que se manejan en este lugar. La flora micótica de un medio hospitalario también representa una amenaza permanente como deteriorante o contaminante de diversos materiales como equipo estéril, medios de cultivo, equipo de diagnóstico y de investigación, así como alimentos almacenados, lo cual acarrea considerables pérdidas económicas.

Los factores y medidas que podrían ser señalados para disminuir la cantidad de esporas de hongos en un medio hospitalario podrían ser: 1. La regulación del flujo de aire filtrado sobre todo en quirófanos, salas de hospitalización de pacientes inmunocomprometidos y en laboratorios de manejo y producción de material estéril. 2. Disminución de la temperatura y de la humedad relativa. 3. La altura del edificio, a medida que es más elevado el nivel del piso, decrece considerablemente la cantidad de esporas.¹⁸ 4. Finalmente, los materiales orgánicos como alimentos y basura se convierten en sustratos ricos para los hongos, propiciando en pocas horas una multiplicación masiva de estos microorganismos en los lugares donde están presentes estos materiales.

Aún cuando el número y especies de hongos varía en relación al lugar, estación del año, temperatura, humedad relativa, etc., pensamos que los resultados de esta encuesta pueden ser válidos y aplicables en cuanto sea oportuno conocer el nivel de contaminación fúngica de los sitios estudiados, sobre todo si se propone mejorar las condiciones de contaminación ambiental a través de las medidas antes mencionadas.

REFERENCIAS

1. Christiansen, C.M.: *Los hongos y el hombre*. México, Interamericana, 1964.
2. Mariat, F.: *El hombre y los hongos*. GAC. MED. MEX., 1977; 113:433.
3. Solomkin, J.S., y Simmons, R.L.: *Candida infection in surgical patients*. World J. Surg., 1980; 4:381.
4. Pizzuto, C.J.; López-Martínez, R.; Morales, M.; Díaz, L.; Amaro, A.; Buitrón, L., y González, A.: *Micosis oportunistas en hematología*. GAC. MED. MEX. 1976; 111:411.
5. Varonier, H.S.: *Etude du potentiel aéroallergénique. (Pollinique et fongique) a Gêneve*. Acta Allergol. 1969; 24:410.
6. Ishii, A.; Takoaka, M.; Ichinoé, M.; Kabasawa, Y., y Ouch, T.: *Mite fauna and fungal flora in house dust from homes of asthmatic children*. Allergy, 1979; 34:379.
7. Roby, R. R., y Senller, R.M.: *Incidence of fungal spores at the homes of allergic patients in a agricultural community II. Correlations of skin tests with mold frequency*. Ann. Allergy, 1979; 43:286.
8. Lafont, P.; Raforge-Frayssinet, C.; Lafont, J.; Bertin, G., y Frayssinet, C.: *Metabolites toxiques de Fusarium agents de l'aleucémie toxique alimentaire*. Ann. Microbiol (Inst. Pasteur), 1977; 128B:215.
9. Peers, F.G.; Gilman, G.A., y Lincell, C.A.: *Dietary aflatoxins and human liver cancer*. Int. J. Cancer, 1976; 17:167.
10. Aisner, J.; Schimpff, S.C.; Bennett, J.E.; Young, V.M., y Weermik, P.H.: *Aspergillus infections in cancer patients. Association with fireproofing materials in a new hospital*. JAMA, 1976; 235:411.
11. Noble, W.C., y Clayton, Y.M.: *Fungi in the air of hospital wards*. J. Gen-Microbiol. 1963; 32:397.
12. Solomon, R.W.; Burge, P.H., y Boise, R.J.: *Airbone Aspergillus fumigatus level outside and within a large clinical center*. J. Allergy Clin. Immunol., 1978; 62:56.
13. Rose, H.D.: *Mechanical control of hospital ventilation and Aspergillus infections*. Am. Rev. Resp. Dis. 1972; 105:306.
14. Lidwell, O.M., y Noble, W.C.: *Fungi and clostridia in hospital air: The effect of air-conditioning*. J. Appl. Bact., 1975; 39:251.
15. López-Martínez, R., y García-Maynez, A.M.; Casamitjana, M., y Ruiz-Sánchez, D.: *Aislamiento de hongos productores de alergias en mercados de la ciudad de México*. Rev. Iberoam. Alergol., 1983; 30:103.
16. Charpin, J.; Segretain, G.; Aubert, J.; Charpin, H.; Mallea, M., y Soler, M.: *Nouvel inventaire des moisissures de l'atmosphère de Paris. Comparaison des resultats sur boîtes de Pétri or sur lames en 1966 et 1967*. Rev. Franc. Allergol. 1970; 10:9.
17. Moustafa, A.F., y Kamel, S.M.: *A study of fungal spore populations in the atmosphere of Kuwait*. Mycopathologia. 1976; 59:29.
18. Al Doory, Y.: *Further studies of the fungal flora of the air in San Antonio, Texas*. J. Allergy., 1967; 40:145.