

## Artículos

### **Amarily Perelli**

aperelli@uc.edu.ve

Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis, sede Carabobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

### **Vita Calzolaio**

Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis, sede Carabobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

### **Luis González**

Laboratorio de Micología del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad de Carabobo.

### **Erikmar Kirchner**

Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis, sede Carabobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

### **Dulce Lamper**

Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis, sede Carabobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

### **Susana Leonardo**

Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional. Escuela de Bioanálisis, sede Carabobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

■ **Presencia de flora fúngica en áreas internas del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, Puerto Cabello, Estado Carabobo. Durante el período 2006-2007.**

■ **Introducción**

■ **Materiales y métodos**

■ **Resultados**

■ **Discusión**

■ **Referencias**

### **Micología**

**Presencia de flora fúngica en áreas internas del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, Puerto Cabello, Estado Carabobo. Durante el período 2006-2007.**

Fecha de recepción: 12/04/2009

Fecha de aceptación: 26/05/2009

Los Hongos son capaces de convertirse en oportunistas dentro de centros hospitalarios ocasionando enfermedades en pacientes inmunosuprimidos. El objetivo fue Determinar la presencia de Flora Fúngica en las áreas internas del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara” Puerto Cabello- Estado Carabobo, se evaluaron: Unidad de Cuidados Intensivos, Quirófano, Sala de Emergencia de Adultos, Sala de Emergencia de Niños y Hospitalización Pediátrica. Las muestras fueron obtenidas usando las técnicas: Sedimentación en placa e Hisopado, la identificación de las colonias se realizó por examen Macroscópico: aspecto, color, forma, tamaño y Microscópico utilizando: Cinta Adhesiva Transparente, Tinta China y Tubo Germinativo. Se encontró un total de 102 UFC por la técnica de Sedimentación en placa y 223 UFC por la de Hisopado. La incidencia fue: Levaduras (67,4%), Curvularia lunata (8%), Micelia Esterilia (6,5%) y Aspergillus niger (5,9%). Las áreas de mayor contaminación fúngica fueron Emergencia Adultos, Emergencia Niños y Unidad de Cuidados Intensivos.

**Palabras Claves:**Flora Fúngica, Infecciones Nosocomiales, Inmunosuprimido

### **Title**

Presence of Fungal Flora in Internal Areas of “Dr. Adolfo Prince Lara Hospital”, Puerto Cabello, Carabobo State. During the period 2006-2007.

### **Abstract**

Fungi are capable of becoming opportunists inside Hospital Centers leading to disease in the immune-compromised patients. The objective of this work was to determine the presence of fungal flora in the internal areas of “Dr. Adolfo Prince Lara Hospital” Puerto Cabello, Carabobo State, Venezuela. Intensive Care Unit, Surgical theatre, Adult Emergency Unit, Children Emergency Unit and Pediatric wards were evaluated. Samples were obtained using the following techniques: Sedimentation in plaque and swabbing. Identification of colonies was carried out through Macroscopic examination: aspect, colour, shape, size and Microscopic exam were done, using Transparent Sticking Plaster, Chinese Ink and Germinative Tube. A total of 102 UFC were found using plaque sedimentation technique, and 223 UFC using swabbing. The incidence was: yeasts (67, 4 %), Curvularia Lunata (8 %), Micelia Esterilia (6,5 %) y Aspergillus Niger (5,9 %). The most contaminated areas were Adult Emergency, Children Emergency and Intensive Care Units.

### **Key Word**

Fungal Flora, Nosocomial Infections. Immune-compromised

**Presencia de flora fúngica en áreas internas del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, Puerto Cabello, Estado Carabobo. Durante el período 2006-2007.**

## Introducción

En los individuos existe una flora microbiológica normal dada por microorganismos y ciertos hongos, encontrándose en equilibrio sin causar alteraciones en la salud. No obstante, algunos hongos considerados como flora normal pueden llegar a convertirse en oportunistas cuando se presentan deficiencias en el sistema inmunológico de las personas, ocasionando enfermedades. (1, 2) Así mismo Pérez (3) describe que las infecciones fúngicas nosocomiales pueden ser adquiridas por brotes epidémicos ocasionados por fuentes exógenas, o bien, por fuentes endógenas que ocasionan infecciones cruzadas, las cuales pueden ocurrir entre personas dentro del mismo centro hospitalario, de enfermos a enfermos y del personal que labora en esa institución. Desde la perspectiva ambiental, un aumento de estos microorganismos en su hábitat normal traería consigo una alteración en el medio ambiente llegando a producir una contaminación del aire, promoviendo la dispersión de numerosas esporas fúngicas desde sus reservorios a los diferentes ambientes. (3) Dentro de los hongos más frecuentes que se encuentran en el aire, están los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Syncephalastrum*, y las levaduras de los géneros *Candida*, *Rhodotorula* y *Geotrichum*, cuya importancia reside en su capacidad de adaptar su fisiología al ambiente. (5,6). La mayoría de estas especies son potencialmente patógenas y causantes de diferentes enfermedades en plantas, animales y en aquellos pacientes que padecen de enfermedades que comprometen su sistema inmunológico (7,8). Los niveles de contaminación en ambientes cerrados pueden llegar a ser de 10 a 100 veces más elevados que las concentraciones exteriores, según estimaciones de la Agencia de Protección Ambiental estadounidense (9), lo cual aunado a las condiciones operativas poco adecuadas de sistemas de ventilación y recirculación de aire, así como de refrigeración y/o calefacción, entre otras, pronostican un problema potencial de la calidad del aire dentro de dichos espacios (10). Un estudio realizado por Rainer, Peinther y Pöder (11), estableció que los centros de salud no están libres de estos microorganismos, ellos pueden alojarse en los sistemas de aire acondicionado, ventanales, paredes, polvo y escombros que se generan en un proceso de construcción o remodelación que tenga lugar dentro o en las proximidades de las instituciones médicas, proyectando al ambiente un número elevado de esporas causando contaminación ambiental y un riesgo para la salud de las personas. La frecuencia e intensidad de la contaminación de áreas internas de centros de salud por hongos, ha aumentando de manera significativa en los últimos años, por tal razón, investigaciones realizadas a nivel mundial referentes a los microorganismos más comunes en los ambientes hospitalarios, han demostrado que la contaminación ambiental por hongos representa un problema de salud pública, ya que anteriormente, los hongos eran poco considerados. (12) En tal sentido el Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara” es una de las instituciones de salud más antigua ubicada en Puerto Cabello, Estado Carabobo. Este centro de salud ha sufrido modificaciones beneficiosas para su infraestructura, acarreado remoción de escombros, almacenamiento de materiales de construcción, entre otros factores que favorecen la instalación de flora fúngica. Por lo anteriormente expuesto, en la presente investigación se trazó como objetivo determinar la presencia de flora Fúngica en áreas internas del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”. Puerto Cabello, Estado Carabobo. Año: 2006-2007.

## **Materiales y métodos**

Se recolectaron muestras de ambientes en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Quirófano, Sala de Emergencia de Adultos, Sala de Emergencia de Niños y Hospitalización Pediátrica, del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, siguiendo la técnica de sedimentación en placa descrita por Silva y col. (13); que consistió en exponer durante 15 minutos 5 placas de Petri con agar Sabouraud en diversos sitios de las áreas seleccionadas, en los puntos donde existía flujo o corrientes de aire, las mismas se destaparon evitando turbulencias ocasionadas por el paso de personas. Al transcurrir el tiempo de exposición se procedió a tapar y rotular las placas. Se evaluó de manera cualitativa las características físicas de las cinco áreas estudiadas observando el estado y funcionamiento de las mismas, se procedió a observar las condiciones de la infraestructura, ventilación y limpieza del centro hospitalario, así como también, se midió la temperatura y humedad de cada área empleando el higrómetro. Para la recolección de la muestras en Instrumentos, Equipos médicos, Parrillas de aire acondicionado, Camillas, Estantes, Ventanas, Paredes y otras superficies se empleó la técnica de hisopado. (5) La misma consistió en utilizar un hisopo estéril humedecido en caldo Sabouraud siendo pasado por las superficies de las áreas seleccionadas. Una vez recogida las muestras se llevaron al Laboratorio de Micología del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo, usando como medio de transporte un contenedor de anime, al cual previamente se le realizaron pruebas de esterilidad. Las muestras obtenidas en placas por la técnica de sedimentación por gravedad se les asignó las letra “P”, mientras que las obtenidas por la técnica de hisopado fueron sembradas en placas con Agar Sabouraud asignándole la letra “H” para su identificación, codificando a cada una con las iniciales de las áreas seleccionadas, ambas fueron incubadas en estufa a 25 +/- 2° C realizando monitoreo de las muestras a partir de las 48 horas, para verificar el crecimiento de los microorganismos. Pasado el tiempo de incubación, se observó el crecimiento de las colonias y se procedió al recuento de las mismas mediante un contador de colonias que proporciona el número de unidades formadoras de colonias.

### ***Identificación de las Colonias***

De acuerdo al tipo de hongo a identificar se realizaron distintos procedimientos.

#### ***Mohos:***

Examen Macroscópico: las características de las colonias se describieron (14), como el grado de crecimiento, aspecto superficial: plana, amontonada, festoneada, radiada; textura: globosa, aterciopelada, granulosa, algodonosa, presencia de pigmentos en el anverso y reverso de la placa. Examen Microscópico: se utilizó el método de Cinta adhesiva transparente, el cual consistió en poner en contacto un trozo de cinta no mayor de 4 cm. sobre las colonias de dos días de crecimiento, de forma suave a fin de que se adhirieran los micelios aéreos y no dañar las colonias, luego se separó la cinta suavemente y se colocó sobre una lamina porta objeto agregándosele 1 o 2 gotas de Azul de Lactofenol, se cubrió con una laminilla y se procedió a sellar los bordes de las laminas; observándose al microscopio con objetivos de 10x y 40x, obteniendo de esta manera las características propias de cada uno de los hongos encontrados. (15)

#### ***Levaduras:***

Examen Macroscópico: las levaduras producen colonias circulares, opacas o pastosas, de color crema o rosada. (16)

Examen Microscópico:

Directo: utilizando un asa de platino doblada en forma de L, se tomaron pequeñas porciones de las colonias a estudiar, este material se colocó en láminas porta objetos que contenían 1 o 2 gotas de solución salina al 0,85% y sobre éstas una lámina cubreobjetos, para ser observados al microscopio con objetivos de 10x y 40x. Este examen permite establecer diferencias entre bacterias y levaduras. (17)

Azul de Lactofenol: se empleó la técnica aplicada por Campbell (15), se seleccionó una colonia aislada, con la ayuda de un asa de siembra esterilizada. Se depositó el fragmento extraído sobre un portaobjetos el cual previamente contenía una gota de azul de Lactofenol, posteriormente se cubrió con una lamina cubreobjetos presionándose suavemente para dispersar la colonia, la muestra estuvo disponible para su observación al microscopio, usando el objetivo de 40X.

Prueba del Tubo Germinativo: Se realizó la prueba que consistió en suspender un inóculo de células de la levadura obtenidas a partir de una colonia aislada en 0,5 ml de suero de humano. Luego se incubaron los tubos a 35°C, por dos horas. Después de la incubación, se tomó una gota de la suspensión y se colocó sobre un portaobjetos. Se observó al microscopio con objetivo de 40X, buscando la presencia de tubos germinativos que son específicos para la identificación de *Candida albicans*. (18)

Tinta China: esta prueba se utiliza para demostrar la capsula de *Cryptococcus neoformans*, la cual se distingue como un halo claro alrededor de las células. Se realizó colocando en lámina y laminilla una gota de tinta china junto con una colonia y luego se observó al microscopio con objetivo de 40X. (14)

## Resultados

En la **Tabla 1**, se muestran los resultados de temperatura y humedad obtenidos con el higrómetro, en ella se puede observar que los grados de temperatura y los porcentajes de humedad de las cinco áreas estudiadas se encuentran por encima de 24 °C y 65% de humedad.

TABLA Nº 1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS ÁREAS INTERNAS DEL HOSPITAL "Dr. ADOLFO PRINCE LARA"

ÁREAS	TEMPERATURA	HUMEDAD
	°C	%
Emergencia Adultos	28	65
Emergencia Niños	30	72
Unidad de Cuidados Intensivos	24	74
Quirófano	25	75
Hospitalización Niños	29	82

En la **Tabla 2** se observa el porcentaje total de géneros fúngicos hallados en las diferentes áreas internas evaluadas del Hospital "Dr. Adolfo Prince Lara". Puerto Cabello. El mayor porcentaje fue *Cándida sp* (67,4%), seguido de *Curvularia lunata* (8%), *Micelia esterilia* (6,5%), *Aspergillus níger* (5,9%), *Fusarium chlamydosporum* y *Drechslera* con 2,8% cada uno, *Aspergillus nidulans* y *flavus* con 1,8% y 1,2% respectivamente.

**TABLA N° 2**  
**FLORA FÚNGICA ENCONTRADA EN LAS AREAS INTERNAS DEL**  
**HOSPITAL "Dr. ADOLFO PRINCE LARA", SEGÚN LAS TÉCNICAS DE**  
**RECOLECCIÓN UTILIZADAS**

ESPECIES	SEDIMENTACIÓN UFC	HISOPADO UFC	%
<i>Candida sp.</i>	29	190	67,4
<i>Micelia Esterilia</i>	17	4	6,5
<i>Curvularia lunata</i>	14	12	8
<i>Aspergillus niger</i>	9	10	5,9
<i>Fusarium chlamydosporum</i>	8	1	2,8
<i>Drechslera</i>	7	2	2,8
<i>Aspergillus nidulans</i>	6	0	1,8
<i>Aspergillus flavus</i>	4	0	1,2
<i>Curvularia pallescens</i>	2	0	0,6
<i>Penicillium purpurogen</i>	2	0	0,6
<i>Paecilomyces sp.</i>	1	0	0,3
<i>Artroconidias</i>	1	1	0,6
<i>Alternaria sp.</i>	1	0	0,3
<i>Trichoderma harzianum</i>	1	1	0,6
<i>Mucor</i>	0	2	0,6
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>	<b>223</b>	<b>100</b>

En la **Tabla 3** se muestra el recuento de las UFC/placa de los géneros fúngicos aislados en las cinco áreas estudiadas del Hospital "Dr. Adolfo Prince Lara" por la técnica de sedimentación. Se puede observar que la mayor UFC/placa lo obtuvo *Cándida sp* en el área de Emergencias de Niños, seguido de *Micelia esterilia* en las áreas de Emergencia de Niños, en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) Emergencia de Adultos. También se evidenció la presencia *Fusarium chlamydosporum* en Emergencia de Adultos y en la UCI, así como también *Curvularia lunata* en las áreas de Emergencia de Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Quirófano y Hospitalización de niños.

**Tabla N° 3. FLORA FÚNGICA ENCONTRADA EN EMERGENCIA ADULTOS, EMERGENCIA DE NIÑOS, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, QUIROFANO Y HOSPITALIZACIÓN DE NIÑOS DEL HOSPITAL "Dr. ADOLFO PRINCE LARA", SEGÚN LA TÉCNICA DE SEDIMENTACIÓN.**

Especies	Emergencia Adultos Sedimentación UFC	Emergencia Niños Sedimentación UFC	Unidad Cuidados Intensivos Sedimentación UFC	Quirófano Sedimentación UFC	Hospitalización Niños Sedimentación UFC
<i>Candida sp.</i>	0	29	0	0	0
<i>Micelia esterilia</i>	5	6	6	0	0
<i>Curvularia lunata</i>	5	1	3	3	2
<i>Aspergillus niger</i>	2	4	1	0	2
<i>Fusarium chlamydosporum</i>	6	0	2	0	0
<i>Drechslera</i>	1	2	1	3	0
<i>Aspergillus nidulans</i>	1	2	3	0	0
<i>Aspergillus flavus</i>	0	2	0	0	2
<i>Curvularia pallescens</i>	0	0	0	2	0
<i>Penicillium purpureogen</i>	0	0	0	2	0
<i>Paecilomyces sp.</i>	1	0	0	0	0
<i>Arthroconidiás</i>	0	1	0	0	0
<i>Alternaria sp.</i>	0	0	0	1	0
<i>Trichoderma harzianum</i>	0	0	0	1	0
<i>Mucor</i>	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>6</b>

En la **Tabla 4** se observa el recuento de las UFC/placa de los géneros fúngicos aislados en las cinco áreas estudiadas del Hospital "Dr. Adolfo Prince Lara" por la técnica de hisopado. Se evidencia que el mayor recuento de UFC/placa fue para *Cándida sp* en el área de Emergencias de Adultos y en la Unidad de Cuidados Intensivos, seguido de *Curvularia lunata* en las áreas de Emergencia de Adultos, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y Emergencia de Niños. También se evidenció la presencia de *Aspergillus niger* en las áreas de Emergencia de Niños, Emergencia de Adultos y en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

**Tabla N° 4. FLORA FÚNGICA ENCONTRADA EN EMERGENCIA ADULTOS, EMERGENCIA DE NIÑOS, UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, QUIROFANO Y HOSPITALIZACIÓN DE NIÑOS DEL HOSPITAL "Dr. ADOLFO PRINCE LARA", SEGÚN LA TÉCNICA DE HISOPADO**

Especies	Emergencia Adultos Hisopado UFC	Emergencia Niños Hisopado UFC	Unidad Cuidados Intensivos Hisopado UFC	Quirófano Hisopado UFC	Hospitalización Niños Hisopado UFC
<i>Candida sp.</i>	118	0	65	0	7
<i>Micelia esterilia</i>	0	2	0	2	0
<i>Curvularia lunata</i>	7	2	3	0	0
<i>Aspergillus niger</i>	3	6	1	0	0
<i>Fusarium chlamydosporum</i>	1	0	0	0	0
<i>Drechslera</i>	0	0	0	2	0
<i>Aspergillus nidulans</i>	0	0	0	0	0
<i>Aspergillus flavus</i>	0	0	0	0	0
<i>Curvularia pallescens</i>	0	0	0	0	0
<i>Penicillium purpureogen</i>	0	0	0	0	0
<i>Paecilomyces sp.</i>	0	0	0	0	0
<i>Arthroconidiás</i>	0	1	0	0	0
<i>Alternaria sp.</i>	0	0	0	0	0
<i>Trichoderma harzianum</i>	0	0	1	0	0
<i>Mucor</i>	2	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>131</b>	<b>11</b>	<b>70</b>	<b>4</b>	<b>7</b>



## Discusión

Existen diferentes factores que favorecen el crecimiento de los Hongos, entre los que se encuentran la Temperatura y Humedad. Según Arenas (19), la mayoría de los hongos crecen entre 22 y 28 °C, algunos pueden crecer a temperaturas altas o bajas, a su vez tienen un rango óptimo de humedad de 48,2 a 63,1%. Además de estos factores están las condiciones estructurales del hospital, ya que cada área presenta unas características específicas. Asesio (20), describe que la temperatura y humedad del quirófano debería encontrarse entre 18-26°C y 40 a 50% respectivamente, en cuanto a la unidad de cuidados intensivos debe mantener una temperatura aproximadamente 25-26°C y los niveles de humedad entre 30-60%. En relación a las áreas de Hospitalización de niños, Emergencia Adultos y Pediátrica presentan una Temperatura entre 27-29 °C y Humedad de 60-65%. Los resultados de la Tabla N° 1 expresan que el área de Emergencia Adulto tiene una temperatura y humedad adecuada, sin embargo las mismas tienden hacia el límite superior. Por su parte, las áreas restantes presentan una temperatura aceptable, mientras que la humedad se encuentra elevada con respecto a los parámetros descritos por Asesio (20), favoreciendo así el crecimiento de los géneros fúngicos. Al realizar el muestreo en las diferentes áreas internas del hospital, se observó en la Tabla N° 2 un mayor porcentaje de flora fúngica encontrada a través de la técnica de hisopado. Koneman (5) refiere que la técnica de hisopado arroja mayor sensibilidad de captura, debido a que existe un contacto directo con la superficie a estudiar, y se obtuvo una menor cantidad a través de la Técnica de Sedimentación en placa dado que la recolección de microorganismos ambientales por este método está afectada por el tamaño y la forma de las partículas y por el movimiento del aire circundante, así mismo por el tiempo de exposición. Los resultados encontrados en la presente investigación demostraron la existencia de levaduras y hongos filamentosos como contaminantes de las áreas de Emergencia de Adultos, Emergencia de Niños, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Quirófano y Hospitalización de Niños, del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”.

En las Tablas N° 3 y 4 se pudo evidenciar que en las diferentes áreas en estudio, de acuerdo a las técnicas de recolección de muestra aplicadas, predominaron las Levaduras y las especies *Curvularia lunata*, *Fusarium chlamydosporum*, *Aspergillus niger* así como también la *Micelia esterilia*. Estos resultados tienen similitud con los obtenidos por Centeno y Machado (21), donde se evaluó el grado de contaminación fúngica, de la Unidad de Cuidados Intensivos, Quirófano y del Retén de Niños del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” (HUAPA) de la ciudad de Cumaná, Venezuela, donde encontraron crecimiento de *Aspergillus*, *Penicillium*, *Monilia sitophila*, *Fusarium solana*, *Cladosporium*, *Curvularia* y *Alternaria*, estableciendo como conclusión la existencia de hongos filamentosos y levaduras que pueden ocasionar infecciones nosocomiales de origen fúngico. Así mismo, resultados similares fueron obtenidos por Rainer y col. (22), en el ambiente de la Unidad de Cuidados Especiales de un hospital en Austria, donde encontraron una mayor proporción de *Aspergillus*, *Penicillium* y *Cladosporium*. De igual manera, Gil y cols (23), determinaron presencia de flora fúngica en las áreas de Emergencia de Adultos y Pediátricas, Sala de Inmunosuprimidos, Quirófano, Cuidados Intensivos, Sala de Parto, Neonatología y Hospitalización Pediátrica en el Hospital Universitario “Dr. Ángel Larralde” Estado Carabobo, Venezuela, encontrando especies como *Curvularia lunata*, *Micelia esterilia* y *Aspergillus nidulans*, concluyendo la existencia de contaminación fúngica dentro de las instalaciones del Hospital. Las especies del género *Candida sp*, forman parte de la flora normal del humano; pero en individuos inmunosuprimidos se comporta como un oportunista patógeno, en especial *Candida albicans*, la cual puede entrar directamente a la circulación a través de catéteres intravenosos, líneas de hiperalimentación parenteral o durante cirugías, por lo que es el

tercer agente más frecuentemente aislado de cultivos de sangre en pacientes hospitalizados y además es causante de candidiasis e infecciones sistémicas. (24) Sin embargo, el género *Curvularia* causa infecciones humanas, como endocarditis luego de cirugías cardíacas, queratitis micóticas por traumatismo, enfermedad diseminada por lesiones cutáneas, curvulariosis pulmonar y metástasis cerebral. (14) Según (21,25), diversas especies de *Aspergillus* entre las que se encuentran *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. terreus* y *A. nidulans*, son causantes de infecciones profundas del tracto respiratorio en pacientes con alguna inmunodepresión. El mayor número de UFC/placa encontrado por las técnicas de sedimentación e hisopados fue *Cándida sp* en las áreas de Emergencia de Adulto, Emergencia de Niños y en la Unidad de Cuidados Intensivos con respecto a las demás áreas, posiblemente se deba a que estas áreas no cuentan con un sistema de aire acondicionado adecuado, así como las condiciones físico ambiental del hospital, las variaciones de la temperatura y humedad, son factores importantes para el crecimiento de flora fúngica por lo que es fácil deducir que el paso de las corrientes de aire y de polvo a las diferentes áreas donde se encuentran los pacientes, sea el principal factor de contaminación. A nivel internacional y nacional los valores recomendados en medios hospitalarios son: Quirófanos en general, <70 UFC/m<sup>3</sup>; quirófanos de transplante, <10 UFC/m<sup>3</sup>; unidad de transplante de médula ósea, <1 UFC/m<sup>3</sup> (26). Según la asociación española de ingeniería hospitalaria los valores admisibles para la flora aerobia son: muy limpio, <10 UFC/m<sup>3</sup>; limpio, 10 a 100 UFC/m<sup>3</sup>; aceptable, 100 a 200 UFC/m<sup>3</sup> (27). Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos demuestran la existencia de levaduras y hongos filamentosos que pueden ocasionar infecciones nosocomiales de origen fúngico y que las áreas hospitalarias estudiadas son ambientes que deben permanecer libres de cualquier contaminación microbiana, se hace necesario implementar medidas de control higiénico, como la desinfección adecuada de las áreas críticas, la instalación de sistemas de aires acondicionados, con sus respectivos filtros y su frecuente mantenimiento, y evaluar periódicamente el grado de contaminación en estos ambientes, para de esta forma prevenir posibles infecciones fúngicas nosocomiales.

## Referencias

- 1.- Cercenado M Flora normal. [Versión electrónica] Madrid-España.2001. [Citado 15 Enero 2007] Disponible: <http://www.microbios.com.ar/flora%20normal>.
- 2.- Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenoer FC, Tenover RH. Manual of Clinical Microbiology. Washington DC, ASM Press 1999.
- 3.- Robles M, Dierssen T, Llorca F, Rodríguez P, Roiz M. Prevención de la infección nosocomial de origen fúngico: verificación de la bioseguridad ambiental en quirófanos [Revista en Línea]. *Rev Clin Esp*. 2005; 205(12):601-6 [Citado 14 Abril 2007]
- 4.- García R, Picazo JJ. Microbiología Médica General. Editorial Mosby / Dayma. España.1998; Tomo I.
- 5.- Koneman E, Allen S, Janda W, Schreckenberger P, Winn W. Diagnóstico Microbiológico. 5<sup>ta</sup> Ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 1999, 1232 pp.
- 6.- Ponce S, Soto J. Infecciones Intrahospitalarias. Editorial McGraw- Hill interamericana. México.1996; 4:17.
- 7.- Rippon J. Tratado de Micología Médica. 3<sup>a</sup> Ed. México: Editorial Interamericana;



1990, 855 pp.

8.- Anderson K, Morris G, Kenedy H, Michie J, Richardson M. Aspergilosis in immunocompromised pediatric patients: associations with building hygiene design, and indoor air. *Thorax* 1996; 51:256-261.

9. United State Environmental Protection Agency: Indoors Air Quality Coordinators Guide-Appendix E-Typical Indoor Air Pollutants. Created: March 23, USA, 1998.

10.- Belmonte J, Gómez A, Torres J. Métodos de toma de muestras y procedimientos para estudiar los Hongos ambientales de interés Alergológico. Curso de Formación Médica Continuada [on-line]. 2005. [Citada 21 Febrero 2007] Disponible: <http://www.tumaster.com/Cursos>.

11.- Rainer J, Peinther U, Pöder R. Biodiversity and concentration of airborne fungi in a hospital environment. [Versión Electrónica] 2001. [Citado 01 Mayo 2007] Disponible: <http://www.aaem.pl/pdf/13099.pdf>

12.- Guerrero P. Estudio Microbiológico de Áreas Quirúrgicas de los Hospitales “Dr. Miguel Pérez Carreño, “Dr. Ángel Larralde”, y “Dr. Miguel Malpica. Valencia-Edo.Carabobo. Venezuela”, 2002-2003. Tesis de grado para optar por el título de Licenciado en Bioanálisis en la Universidad de Carabobo- Valencia 2003.

13.- Silva S, Sepúlveda M, Vásquez R, Teperman J, Rodríguez L, Parra M, Kimmelman G. Compendio de aspectos teóricos, prácticos en el manejo de áreas de contaminación controlada. Instituto de Salud Pública de Chile. Chile: Editorial Universitaria; 1984, p 25-28.

14.- Casas R. Micología General. 2da ed. Caracas- Venezuela. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. 1994;24:430-439

15. - Campbell C. Identification of Pathogenic Fungi Madrid Public Health. *Laboratory Service London*. 1996. [Citado: 02 Marzo 2007] Disponible: [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_488.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_488.htm)

16.- Ruiz S. *Estudio* de hongos ambientales como productores de alergias respiratorias en población pediátrica. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencia Biomédicas. Universidad Nacional Autónoma de México. 1990. [Citado 01 Mayo 2007]. Disponible: <http://www.ejournal.unam.mx/revfacmed>

17.- Pontón J, García M, López-Medrano R. Diagnóstico basado en métodos independientes del cultivo. *Revista Iberoamericana de Micología*. Asociación Española de Micología. [Revista en Línea]. 2001;14; 1pp [Citada: 2007, Mayo 19]

18.- Scott B. Diagnóstico Microbiológico. 11ava. Edición Buenos Aires-Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2004

19.- Arenas R. *Micología Médica Ilustrada, clínica, laboratorio y terapéutica*. México: Editorial Interamericana Mc Graw-Hill S.A.; 1993, 397 pp.

20.- Asesio A. Actualidad SEM. Temas de Actualidad: Aspergillus e Infecciones Quirúrgicas. Madrid-España. [Revista en Línea]. 1999 [Citado 10 Junio 2007]

21.- Centeno S, Machado S. Evaluación de la micoflora aérea en las áreas críticas del Hospital Principal de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Investigación Clínica* [Revista en línea] Invest. Clín.2004; 45(2) [Citado 15 Enero 2007].

- 22.- Rainer J, Peintner U, Pöder R. Biodiversity and concentration of airborne fungi in a hospital environment. *Mycopathologia* 2001; 149:87-97.
- 23.- Gil S, Saldaña O, Seidman S. Presencia de flora fúngica en diferentes áreas del Hospital Universitario “Dr. Ángel Larralde”. Naguanagua- Edo.Carabobo. Venezuela. Año: 2004-2005. Tesis de grado para optar por el título de Licenciado en Bioanálisis en la Universidad de Carabobo- Valencia. 2005
- 24.- Cantón E, Viudes A, Pemán J. Infección sistémica nosocomial por levaduras. *Rev Iberoam Micol.* 2001; 18:51-51.
- 25.- Kenneth J. R. *Candida*, *Aspergillus* y otros hongos oportunistas. In: Kenneth J. Ryan, MD, C. George Ray, MD. *Sherris Microbiología Médica*. 4a.ed. México: MacGraw –Hill Interamericana; 2005, p.725-31
- 26.-Hoheisel G, Lange S, Winkler J, Rodloff AC, Liebert UG, Niederwieser D, Schauer J, Engelmenn L. Nosocomial pneumonias in haematological malignancies in the medical intensive care unit. *Pneumonologie* 2003; 57:73-77.
- 27.- Álvarez J, Quirce S, Calleja J, Cuevas M, Lozada E. Hypersensitivity pneumonitis due to an ultrasonic humidifier. *Allergy* 1998; 53:210-212.

**NOTA:** Toda la información que se brinda en este artículo es de carácter investigativo y con fines académicos y de actualización para estudiantes y profesionales de la salud. En ningún caso es de carácter general ni sustituye el asesoramiento de un médico. Ante cualquier duda que pueda tener sobre su estado de salud, consulte con su médico o especialista.