



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

FRECUENCIA DE HONGOS ANEMÓFILOS EN EL AMBIENTE DEL SERVICIO
DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO
DE ALCALÁ”, CUMANÁ, ESTADO SUCRE
(Modalidad: Tesis de Grado)

SOFÍA ESPERANZA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

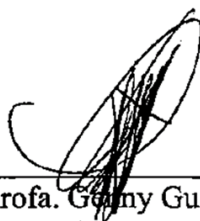
CUMANÁ, 2024

FRECUENCIA DE HONGOS ANEMÓFILOS EN EL AMBIENTE DEL SERVICIO
DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO
DE ALCALÁ”, CUMANÁ, ESTADO SUCRE

APROBADO POR:



Prof. Josefa Díaz
Asesor



Prof. Geany Guillen
Coasesor

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
LISTA DE TABLAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	7
Zona de estudio	7
Muestra poblacional	7
Recolección de las muestras	7
Trasporte y conservación de las muestras	7
Caracterización macroscópica	7
Caracterización microscópica	8
Análisis de datos	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
CONCLUSIONES	22
RECOMENDACIONES	23
BILIOGRAFÍA	24
HOJAS DE METADATOS	28

DEDICATORIA

A

Dios todopoderoso por estar siempre a mi lado, permitiéndome alcanzar cada una de mis metas.

Mi Padre José Rafael por todo su apoyo a lo largo de mi vida y por educarme en valores siempre y a mi madre Erika Thais por cuidarme siempre en la distancia.

Mis abuelos Thaide Elena y José Rafael por brindarme su apoyo siempre y su amor incondicional en cada una de las etapas de mi vida, los amo inmensamente.

Mis tías Enma, María, Isabel y Josefa por su cariño y hospitalidad hacia mí, por sus consejos y orientaciones, asimismo a mis primos, Wolfgang, Betsy, Alexander, Andreina, Gabriel, Mario, Aranza, Meghan, Dayamis y Brittany.

Mis tíos Richard y Wilmer quienes desde mi infancia me han brindado su apoyo y cariño.

Mis amigas Emily, Lourismar, Ana, Angely y Marbelys por su compañía y apoyo mutuo en este camino.

Mis compañeros de trabajo por todo su apoyo, comprensión y sus enseñanzas día tras día.

Toda mi familia quienes siempre estuvieron a mi lado, dándome lo mejor de ellos.

AGRADECIMIENTOS

A

La Licenciada Josefa Díaz por su dedicación, tiempo, colaboración, apoyo y cariño durante la realización de este trabajo y por compartir sus conocimientos durante mi formación profesional.

La Licenciada Yenny Mujica por toda su orientación, su tiempo y esfuerzo dedicado.

Todo el personal que labora en el laboratorio JMLab. Laboratorio de especialidades clínicas.

Al personal que labora en el servicio de Pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”.

Todas aquellas personas que ayudaron de alguna forma en la realización de este trabajo

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.	10
Tabla 2. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado A del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.	15
Tabla 3. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría, lado B, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.	16
Tabla 4. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado A según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.	18
Tabla 5. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado B según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.	19
Tabla 6. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.	20

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre. 11
- Figura 2.** Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado A del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre. 15
- Figura 3.** Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado B del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre. 17
- Figura 4.** Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre. 21

RESUMEN

Se estudió el aire interno del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná estado Sucre, con el objeto de evaluar la distribución de hongos anemófilos en las diferentes áreas. La técnica que se empleó fue el método de deposición horizontal en placas, la cual consistió en exponer durante 5 a 10 minutos, alrededor de 5 placas de Petri que contenían 10 ml del medio de cultivo agar Sabouraud dextrosa con cloranfenicol (ASD), en cada área, como fueron: salas de hospitalización, sala de curas, área de quemados, área de oncología, baños, consultorio médico. Las muestras tomadas fueron tapadas, identificadas y trasladadas al laboratorio “JMLab. Laboratorio de Especialidades Clínicas” para ser incubadas a una temperatura de 28°C por 7 días, cumplido el período de crecimiento se realizó la caracterización macroscópica y microscópica, logrando la identificación de cada género y especie. El mayor aislamiento correspondió a *Aspergillus* (63,82%), seguido de *Fusarium* (15,70%), *Penicillium* (7,85%), *Alternaria* (4,10%), *Mucor* (2,73%), *Curvularia* (2,05%), *Mycellium sterilia* (1,71%), *Syncephalastrum* (0,68%), *Rhodotorula* (0,68%), *Cladosporium* (0,34%) y *Scopulariopsis* (0,34%). La frecuencia se determinó de acuerdo al número de veces en que fue aislada una especie en particular, se utilizó el método estadístico ANOVA basado en el análisis de varianza con dos factores, de esta manera se interpretaron los resultados de la distribución de géneros y especies en cada lado (A-B) del servicio de pediatría, según el área de estudio. Se observaron diferencias significativas en las diferentes áreas estudiadas, lo que permite decir que la presencia de cada especie varía según la sección de aislamiento.

Palabras claves: micobiota, ambiente, anemófilo, pediatría.

INTRODUCCIÓN

Los hongos constituyen un fascinante grupo de organismos, tan grande que se calculan más de 70 000 especies, pero se cree que hay más de un millón y medio; viven en los medios más variados y sólo alrededor de 100 son necesariamente patógenos para mamíferos, pero también hay patógenos de vegetales, insectos (entomógenos) o de otros hongos, y unos pocos cientos son hongos oportunistas (Arenas, 2008).

La variedad de propuestas sobre cómo medir la biodiversidad es en sí, una prueba de la complejidad del problema y de las dificultades para diseñar estrategias que sean posibles de realizar en tiempos y con medios razonables. Por ello resulta relevante el saber cifras acerca de las especies de hongos que existen en el planeta, pero también es de suma importancia el conocimiento biológico de cada uno de estos organismos (Aguirre *et al.*, 2014).

De una forma específica los hongos coexisten con una gran variedad de entornos, donde muchos de ellos son capaces de descomponer la materia orgánica. Estos organismos que interactúan incluyen procesos de sinergia, competencia o antagonismo, siendo un importante impulsor de muchas funciones de los ecosistemas (Fuentes y Gutiérrez, 2022).

Una infección fúngica se considera una infección oportunista que acontece casi exclusivamente en el paciente inmunodeprimido y el crítico, y que comporta una elevada morbimortalidad. La población de pacientes de riesgo va en aumento en pediatría e incluye a recién nacidos, niños que requieren hospitalización en unidades pediátricas de cuidados intensivos, pacientes receptores de trasplantes de precursores hematopoyéticos, así como niños que sufren alguna inmunodeficiencia primaria (González y Ramos, 2021). Los hongos anemófilos se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, y son causa importante de mortalidad y morbilidad en los recién nacidos, especialmente en los de bajo peso al nacer (Belizario *et al.*, 2021).

La fracción más alérgica del hongo, las esporas, se introducen al organismo por inhalación; ocasionando en los pacientes asma bronquial, sinusitis alérgica, alveolitis o neumonitis generalizada, entre otros: de gran importancia por su frecuencia y porque muchos de sus síntomas pueden llevar a incapacidad total y hasta la muerte. Son capaces de generar anticuerpos IgE y sus esporas pueden ser recogidas y contabilizadas en el medio, especialmente en ambientes oscuros, húmedos y templados (Santana *et al.*, 2019).

Dentro de los hongos más frecuentes, que se encuentran en el aire, están los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Syncephallastrum*, y las levaduras de los géneros *Candida*, *Rhodotorula* y *Geotrichum*, cuya importancia reside en su capacidad de adaptar su fisiología al ambiente (Koneman *et al.*, 1983). Éstos han sido señalados como causantes de diferentes enfermedades en plantas, animales y en pacientes con su sistema inmunológico comprometido (Rippon, 1990).

Aspergillus es un género con gran importancia en la naturaleza. Se encuentra fácilmente en el suelo, en el agua y en restos vegetales, causa un amplio espectro de enfermedades en humanos, según el estado inmunitario subyacente del hospedador (Latgé y Chamilos, 2019).

La exposición a grandes cantidades de conidios da lugar a alveolitis; también se instala en una cavidad pulmonar de cualquier origen, como cavernas por tuberculosis o bronquiectasias, o en cualquier forma de necrosis pulmonar, incluso sarcoidosis o neumocistosis (Arenas, 2008).

El género *Penicillium* prolifera rápidamente hasta transformarse en una colonia verde-amarillenta con un pigmento rojizo difusible. Posee hifas ramificadas y tabicadas que producen conidióforos aéreos que portan fiálides y cadenas basipétalas de conidios. Las manifestaciones clínicas comprenden fungemia, lesiones de la piel y afección general de múltiples órganos, en particular el sistema reticuloendotelial, pudiendo presentarse

mayormente en pacientes con VIH/SIDA, tuberculosis, corticoterapia o enfermedades linfoproliferativas (Thomas, 2011).

El género *Fusarium* tiene una distribución cosmopolita, se ha aislado frecuentemente en muestras de granos almacenados, donde algunas especies son capaces de producir fusariotoxinas y metabolitos secundarios en forma natural. Puede originar infecciones localizadas o sistémicas, como onicomicosis, queratitis, lesión cutánea localizada, colonización de quemaduras, micetoma, endocarditis, abscesos cerebrales o enfermedad sistémica que suscita lesiones cutáneas (80%) de tipo vasculitis fúngica o pústulas (Arenas, 2008).

El género *Cladosporium* pertenece a la familia dematiácea, son saprofitos ambientales que causan diversas infecciones fúngicas superficiales e invasivas en todo el mundo. *C. sphaerospermum*, un hongo predominantemente de interior se ha informado de casos de meningitis, infecciones fúngicas subcutáneas y pulmonares en el pasado (Batra *et al.*, 2019).

El género *Curvularia* lo conforman especies en su mayoría parásitos facultativos de material vegetal, especialmente pastos, restos vegetales y suelo, y es un patógeno oportunista relativamente frecuente, asociado a sinusitis alérgicas o invasoras, abscesos cerebrales, queratitis e infecciones cutáneas y pulmonares (Madrid *et al.*, 2019).

El género *Alternaria* incluye algunos hongos infectadores de hojas, tallos, granos de cereales en un clima cálido y húmedo. Poseen actividad mutagénica y pueden ser un factor etiológico para el cáncer de esófago (Panigrahi, 2020).

El género *Mucor* provoca una micosis causada por diversos mohos clasificados en el orden Mucorales del filo Zygomycota. Los hongos en cuestión son sapróbicos distribuidos ampliamente, y son termotolerantes. Los principales patógenos del grupo son especies de los géneros *Rizhopus*, *Rhizomucor*, *Absidia*, *Cunninghamella* y *Mucor*, entre otros. Sin embargo, el agente más frecuente es el *Rizhopus oryzae*. La principal

forma clínica es la mucormicosis rinocerebral que es consecuencia de germinación de las esporangiosporas en las vías nasales y la invasión de las hifas en vasos sanguíneos, que causa trombosis, infarto y necrosis. La enfermedad evoluciona rápidamente, con invasión de senos paranasales, ojos, huesos craneales y cerebro (Thomas, 2011).

El género *Candida* es uno de los más ubicuos, es eminentemente antropofílico. Coloniza al hombre desde su nacimiento y, sus manifestaciones clínicas van desde trastornos mucocutáneos superficiales y localizados hasta enfermedades invasivas que involucran múltiples sistemas de órganos y son potencialmente mortales. Diversos factores, desde sistémicos y locales hasta hereditarios y ambientales, conducen a alteraciones en la homeostasis normal de *Candida*, lo que resulta en una transición de la microbiota normal a infecciones patógenas y oportunistas. La transición en la fisiopatología del inicio y progresión de la infección también está influenciada por los rasgos de virulencia de *Candida* que conducen al desarrollo de candidiasis (Talapko *et al.*, 2021).

En el aire se encuentran numerosas partículas fúngicas capaces de producir reacciones alérgicas e infecciones en humanos. De Montemayor y Meza (1962), realizaron un estudio sobre concentración y frecuencia de hongos alérgenos en Caracas, Venezuela, durante 3 años consecutivos y encontraron que el género *Penicillium* fue el más frecuentemente aislado del aire (23,6%), seguido de *Mycelia sterilia* (16,7%), *Dematiaceae* (8,8%), *Cladosporium* (6,6%), *Pullularia pullulans* (5,9%), *Mucor* (2,3%), *Fusarium* (1,8%) y *Alternaria* (1,5%).

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 (Robles *et al.*, 2005).

Las infecciones fúngicas nosocomiales pueden ser adquiridas por fuentes exógenas, o bien, por fuentes endógenas que causan infecciones cruzadas, las cuales pueden ocurrir

entre personas del mismo centro hospitalario, de enfermos a enfermos y del personal que labora en la institución (Robles *et al.*, 2005).

El estudio de las infecciones causadas por microorganismos oportunistas cuyo hábitat natural es el medio ambiente, tiene vital importancia motivado al fuerte impacto en los centros de salud asistencial, en los que son cada vez más frecuentes los casos de infecciones por hongos presentes en las áreas críticas, tales como: retén, cuidados intensivos y quirófano. Inicialmente, las infecciones fúngicas adquiridas en tales áreas tenían una escasa repercusión clínica; en los últimos años se ha evidenciado que presentan una elevada morbiletalidad con aumento continuo en el número de infecciones producidas por hongos (León, 1998; Alvarado, 2000).

Los hongos anemófilos tienen un importante efecto sobre la salud pública, y existen ciertas poblaciones que son más susceptibles a infecciones fúngicas, ejemplo de ellos son los pacientes hospitalizados, inmunodeprimidos, pediátricos, entre otros. Actualmente no existe un valor referencial que establezca niveles de partículas fúngicas presentes en el aire que puedan ser considerados como seguros y, en Venezuela los sistemas de evaluación de micobiota anemófila son muy escasos, sin embargo, la información existente demuestra datos útiles que fomentan la investigación en el área (Romero y González, 2013).

Un dato importante se origina a raíz de la pandemia reciente pasada, los casos de enfermedad ocasionada por hongos han ido en aumento y a pesar de no tener una data oficial actualizada, la importancia de este hecho se refleja en el cambio de denominación que se le ha dado a las micosis, han pasado de ser un grupo de enfermedades cuya denuncia no era obligatoria a formar parte del grupo de enfermedades de denuncia obligatoria, según lo estipulado en la Gaceta oficial N°42553 del 06 de enero del 2023 Resolución 001 del Ministerio de Poder Popular para la Salud de la República Bolivariana de Venezuela.

En este sentido es necesario realizar investigaciones que permitan conocer la micobiota presente en áreas donde se encuentran las poblaciones más susceptibles, tal como los

pacientes pediátricos, lo que aportará nuevos datos acerca de la frecuencia ambiental de las diferentes especies micóticas y sus posibles consecuencias para la salud, lo que contribuirá en el establecimiento de medidas de control sanitario a nivel hospitalario.

METODOLOGÍA

Zona de estudio

Se estudió el aire interno del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre (octubre 2023 hasta enero 2024).

Muestra poblacional

Estuvo constituida por todos los hongos aislados en 106 placas de Petri que fueron distribuidas, previa autorización de la Dirección del referido centro asistencial, en las diferentes áreas del servicio de emergencia de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”. Para establecer las diferencias en cuanto a microbiota ambiental, los resultados de las diferentes áreas se analizaron en conjunto. Lo referente a información sobre las características estructurales y ambientales de cada área, se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta y la observación directa del área a estudiar (Apéndice 1).

Recolección de las muestras

Se empleó el método de deposición horizontal en placas que consistió en exponer, durante 5 a 10 minutos, 106 placas de Petri que contenían 10 ml del medio de cultivo agar Sabouraud dextrosa (ASD) con cloranfenicol, de tal manera que la superficie del agar quedó expuesta al aire de los diferentes espacios del servicio de pediatría, donde fueron colocadas las placas de Petri, luego de transcurrido el tiempo se taparon e identificaron.

Trasporte y conservación de las muestras

Las muestras recolectadas fueron llevadas al laboratorio JMLab. Laboratorio de Especialidades Clínicas, para ser incubadas a temperatura de 28-30°C, examinándose a las 72 horas, hasta un máximo de 6 días, para el aislamiento de las colonias fúngicas.

Caracterización macroscópica

Las colonias desarrolladas en las placas se repicaron en tubos de ensayo con agar

Sabouraud dextrosa para su purificación y caracterización mediante estudio macroscópico, tomando en cuenta el tamaño, color, aspecto, pigmento, consistencia y borde.

Caracterización microscópica

A partir de las colonias purificadas, se hicieron preparaciones húmedas, que consistieron en colocar una porción de la colonia en estudio entre lámina y laminilla con una gota de azul de lactofenol en el caso de hongos filamentosos o con lugol en el caso de levaduras, con el fin de observar al microscopio las características como tipo de micelio, estructuras de reproducción, los conidios en su forma, tamaño, color, disposición y agrupamiento. Para facilitar la identificación de las especies fúngicas se empleó la técnica de microcultivos (Ridell, 1950).

Se colocó un taco de agar Sabouraud dextrosa en un portaobjeto sobre una varilla de vidrio doblada en forma de “V” (previamente esterilizada), luego con el asa se inoculó el moho previamente seleccionado, en el centro y en cada uno de los lados del borde del agar con una aguja bacteriológica. Posteriormente se colocó sobre el agar un cubreobjetos estéril se presionó ligeramente para que se adhiriera al medio, para obtener una atmósfera húmeda se agregó agua estéril al papel de filtro. Las placas fueron incubadas a 28°C a 30°C hasta obtener crecimiento fúngico.

La observación microscópica se realizó después de retirar el cubreobjetos y colocarlo sobre una lámina portaobjeto que contenía una gota de azul de lactofenol, seguidamente el agar de la lámina portaobjeto se retiró y a ésta se le agregó una gota de azul de lactofenol, obteniéndose de este modo dos preparaciones, observadas con objetivos de 10X y 40X. La identificación definitiva se realizó siguiendo las observaciones de las claves taxonómicas (Domsch *et al.*, 1980). Posteriormente, las estructuras microscópicas de los hongos: tamaño, agrupamiento de los conidios, se midieron por micrometría. Esta técnica consiste en sustituir el ocular del microscopio por el micrómetro ocular, se colocó el micrómetro objetivo sobre la platina enfocando una parte de la escala. Se

ajustó el campo de manera que la línea 0 del micrómetro ocular quedo superpuesto exactamente en la línea 0 del micrómetro objetivo. Las divisiones del micrómetro objetivo (N) multiplicado por 10 (por que cada división corresponde a 10 μm), entre las divisiones coincidentes de micrómetro ocular (M), dió el valor numérico de calibración para el micrómetro ocular, que corresponde al factor de calibración (FC) que se utilizó para llevar a cabo las medidas correspondientes.

$$FC = \frac{N \times 10}{M}$$

Análisis de datos

Los resultados que se obtuvieron fueron analizados de manera porcentual y representados en tablas y figuras. La frecuencia se determinó de acuerdo al número de veces en que fue aislada una especie en particular. Utilizando el método estadístico ANOVA 2 Factores, para establecer diferencias entre la frecuencia de las diversas especies aisladas y el área de aislamiento (Rivas, 1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestra que en la presente investigación, la mayor frecuencia de hongos aislados en el servicio de Pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, corresponde a *Aspergillus*. (63,82%), seguido de *Fusarium*. (15,70%), *Penicillium*. (7,85%), *Alternaria*. (4,10%), *Mucor* (2,73%), *Curvularia* (2,05%), *Mycellium sterilia* (1,71%), *Syncefallastrum*. (0,68%), *Rhodotorula*. (0,68%), *Cladosporium*. (0,34%) y *Escopulariopsis* (0,34%).

Tabla 1. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

Géneros	Nº de Aislamientos	%
<i>Alternaria</i> .	12	4,10
<i>Aspergillus</i> .	187	63,82
<i>Cladosporium</i> .	1	0,34
<i>Curvularia</i> .	6	2,05
<i>Escopulariopsis</i> .	1	0,34
<i>Fusarium</i> .	46	15,70
<i>Mycelium sterilia</i>	5	1,71
<i>Mucor</i> .	8	2,73
<i>Penicillium</i> .	23	7,85
<i>Syncefallastrum</i> .	2	0,68
<i>Rhodotorula</i> .	2	0,68
Total	293	100

Nºaislamiento: UFC/placa.

El mayor número de unidades formadoras de colonias por placa UFC/placa en el área del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” corresponde a *Aspergillus*, seguido de *Fusarium*, y *Penicillium*, posiblemente se deba a que en éste servicio existen variaciones de temperatura y humedad en las distintas áreas y habitaciones, con poco o nulo mantenimiento de aires acondicionados y ventanas en mal estado.

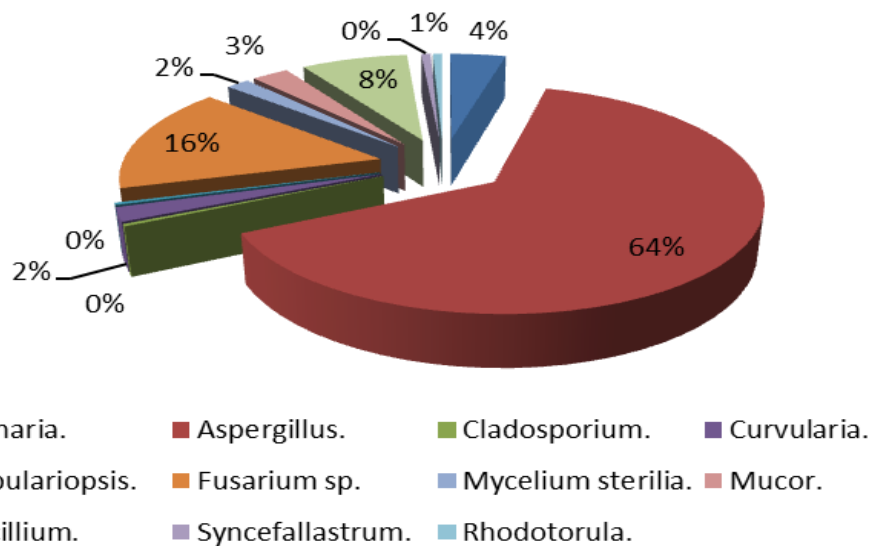


Figura 1. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

El género *Aspergillus* suele cultivarse a partir de muestras de aire, sistemas de ventilación, polvo contaminado generado en obras en construcción y también suele aislarse en plantas ornamentales y alimentos (Carter y Barr, 1977). Se han descrito brotes nosocomiales de aspergilosis invasiva relacionados con actividades de restauración y construcción dentro de los hospitales o cercanas a ellos, pues durante las obras se ponen al descubierto reservorios del hongo que liberan al aire elevadas concentraciones de propágulos de dispersión. También se han estudiado otras fuentes de infección, como los sistemas de ventilación, las plantas ornamentales y las fuentes de agua, como lavabos, duchas y las zonas aledañas (Mariana F *et al.*, 2014).

Diversas características facilitan que el género *Aspergillus* afecte al ser humano, entre ellas su ubicuidad y el pequeño tamaño de los conidios, que favorece tanto la dispersión como el acceso a las vías respiratorias; otras características son la capacidad de muchas de sus especies de crecer a 37°C, adherirse a superficies epiteliales o invadir vasos sanguíneos. Asimismo, la presencia de *Aspergillus* en el ambiente es extremadamente variable y en ocasiones sus propágulos pueden persistir durante meses. Por estas razones, diversos autores coinciden en que los casos de aspergilosis nosocomial pueden

ser atribuidos a la transmisión aérea desde fuentes ambientales, y que los pacientes en riesgo no deben ser expuestos a los propágulos de *Aspergillus*, siendo el muestreo del aire el eje fundamental para prevenir infecciones oportunistas por este hongo (Mariana F *et al.*, 2014).

La segunda especie con mayor aislamiento fue *Fusarium* spp. es un hongo ubicuo en la naturaleza, filamentoso, hialino y tabicado que hace parte de las hialohifomicosis y produce enfermedad en las plantas, los animales y el hombre.

La infección puede ser localizada o diseminada (infección fúngica invasora). Esta última es la forma predominante en pacientes inmunocomprometidos. El hongo ingresa principalmente por vía respiratoria, pero también puede hacerlo por el tracto gastrointestinal, la piel o mediante dispositivos como catéteres venosos centrales.

Cuando la vía de ingreso es pulmonar, los conidios se transforman en hifas, dando origen a la infección invasiva. Cuando la puerta de entrada es cutánea, la infección suele iniciarse como paroniquia, onicomycosis o celulitis, desde donde se extiende por vía hematogena a sitios distantes de la piel y los órganos internos, ocasionando infección invasiva. Esta última se caracteriza por el tropismo del hongo a los vasos sanguíneos, lo que lleva a isquemia e infarto de los tejidos afectados (Cuervo *et al.*, 2023).

Seguidamente se encuentra *Penicillium*, cuya interacción con el hombre origina diversos efectos, algunos beneficiosos como la producción de antibióticos, la realización de modificaciones químicas en moléculas biológicas, otros perjudiciales, como el deterioro de varios tipos de manufacturas y la producción de metabolitos secundarios tóxicos (micotoxinas) en alimentos y piensos. La producción de micotoxinas por especies de *Penicillium* constituye un serio problema que pone en riesgo la salud humana y animal, pudiendo afectar órganos importantes como riñón, hígado y sistema nervioso (Comerio, 2000).

Alternaria es un género fúngico muy común, donde se incluyen numerosas especies saprofitas, endofíticas y patógenas ampliamente distribuidas en el suelo y la materia orgánica en descomposición. Las especies del género *Alternaria* sintetizan más de 70 metabolitos secundarios tóxicos para las plantas (fitotoxinas), algunos de los cuales afectan también a personas y animales. Además, determinadas especies de *Alternaria* están implicadas en infecciones y alergias humanas, hasta el punto de que *Alternaria* se considera uno de los principales géneros fúngicos causantes de alergias. En el caso de *Alternaria*, la respuesta alérgica se presenta clínicamente como reacciones asmáticas de tipo inmediato mediadas por IgE (Moreno *et al.*, 2012).

El género *Curvularia* incluye más de 80 especies, de las cuales la mayoría se encuentran en la tierra, plantas y materia inorgánica. Su distribución es mundial, pero se ha reportado principalmente en regiones tropicales y subtropicales, asociado a diferentes tipos de infecciones, tales como queratitis y úlceras corneales, sinusitis, micetoma, infecciones cutáneas y subcutáneas, peritonitis asociada a diálisis, endarteritis, absceso cerebral, meningitis y encefalitis, alergia bronco-pulmonar e infecciones diseminadas. *Curvularia* es capaz de infectar personas sanas y pacientes inmunocomprometidos (Constanza *et al.*, 2017).

Mucor es el género más rico en especies dentro de *Mucorales* que se encuentra comúnmente en el suelo y el estiércol. Sus especies comprenden principalmente saprobios, pero también endófitos, parásitos de plantas y patógenos humanos que causan mucormicosis (Hurdeal *et al.*, 2021).

Los resultados de la presente investigación son similares a los resultados obtenidos por Muñoz y Rodríguez (2020) en las áreas internas de Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” donde encontraron mayor proporción de *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*. Otro estudio realizado por Marcano (2013) en el servicio de Emergencia del Hospital “Luis Daniel Beauperthuy” de Cumanacoa Municipio Montes, Estado Sucre obtuvo como resultados un mayor predominio de *Aspergillus*, seguido de *Cladosporium*,

Fusarium y en cuarto lugar *Penicillium*. Siendo el género *Aspergillus* el más predominante en los ambientes estudiados.

En el servicio de pediatría del Hospital Univesitario “Antonio Patricio de Alcalá” lado A, predominan *Aspergillus niger* (48,65%), *Neocosmospora solani* (10,81%) y *Penicillium roqueforti* (10,81%), y en menor frecuencia *Escopulariosis sp.* (0,68%), *Cladosporium herbarum* (0,68%), *Micelium sterilia* (1,35%) y *Rhdotorula* (1,35%). *Rhdotorula* es un género de levadura basidiomiceto que pertenece a la familia *Cryptococcaceae* considerado tradicionalmente como un microorganismo contaminante o saprófito, no virulento.

Los miembros del género *Rhdotorula* muestran una marcada ubicuidad y se han aislado de las heces humanas, la orina, las uñas, la piel, el esputo, el tracto digestivo y las adenoides. *Rhdotorula* se ha encontrado en las manos de los trabajadores de la salud, tiene una gran afinidad para adherirse a las superficies de plástico y puede formar *biofilms*. Por lo tanto, el equipo médico que incluye endoscopios flexibles, diversos utensilios y muebles en la habitación del paciente pueden colonizarse fácilmente (Pérez *et al.*, 2019).

En la investigación de Augustowska y Dutkiewicz titulada “Variabilidad de la microflora en el aire en una sala de hospital en un período de un año”, cuyo objetivo fue determinar la variabilidad estacional de la microbiota en el aire en una sala de hospital del departamento de neumonología, con respecto al impacto potencial sobre el estado respiratorio de los pacientes asmáticos hospitalizados en la sala, obtuvieron resultados donde el hongo predominante fue *Aspergillus fumigatus* a diferencia de la presente investigación donde *Aspergillus niger* fue la especie con mayor número de aislamientos.

Tabla 2. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado A del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

Géneros /Especies	Nº de Aislamientos	%
<i>Alternaria alternata.</i>	8	5,41
<i>Aspergillus niger</i>	72	48,65
<i>Aspergillus terreus</i>	9	6,08
<i>Aspergillus flavus</i>	8	5,41
<i>Cladosporium herbarum</i>	1	0,68
<i>Curvularia lunata</i>	3	2,02
<i>Escopulariopsis sp.</i>	1	0,68
<i>Neocosmospora solani</i>	16	10,81
<i>Fusarium oxysporum</i>	4	2,70
<i>Mycelium sterilia</i>	2	1,35
<i>Mucor sp.</i>	6	4,05
<i>Penicillium roqueforti</i>	16	10,81
<i>Rhodotorula spp.</i>	2	1,35
Total	148	100

Nº aislados: UFC/placa

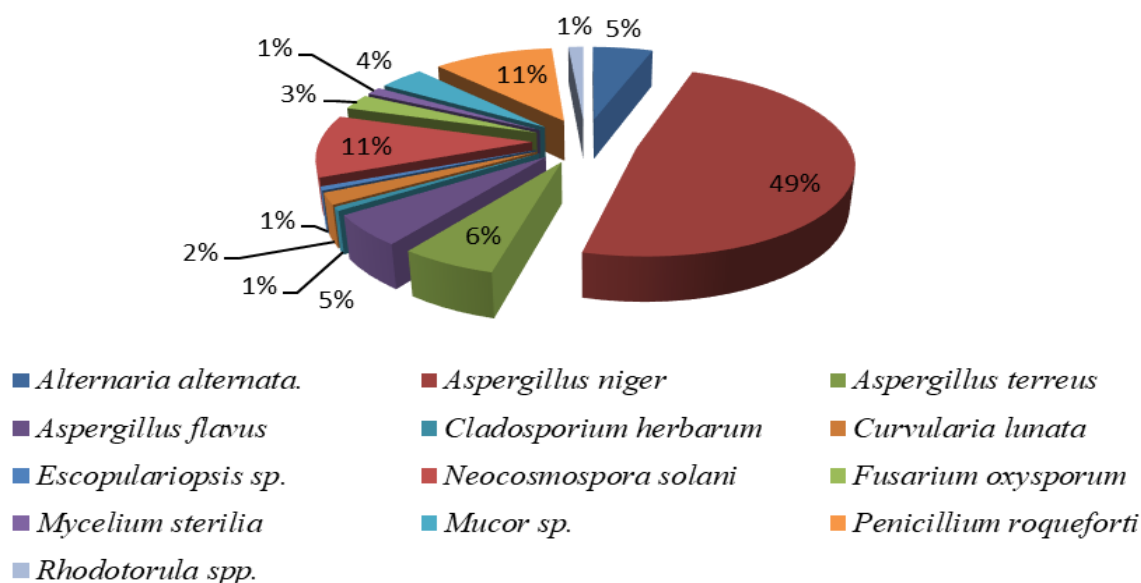


Figura 2. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado A del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

En el área correspondiente al lado B, del servicio de Pediatría, se observa mayor frecuencia de *Aspergillus niger*, *Neocosmospora solani* y *Aspergillus terreus*, y únicamente en el lado B se aisló el género *Syncephalastrum*.

La presencia de dichos hongos en el lado B puede deberse a la falta de mantenimiento de aires acondicionados, los utensilios de limpieza que se utilizan en mal estado como paños, coletes y escobas, y la humedad generada en las habitaciones, en el baño y en el pasillo, así mismo el constante movimiento de pacientes, familiares y personal entre las distintas áreas del Hospital que facilitan el traslado de esporas fúngicas.

Tabla 3. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría, lado B, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

Géneros /Especies	Nºaislados	%
<i>Alternaria alternata</i> .	4	2,76
<i>Aspergillus niger</i>	85	58,62
<i>Aspergillus terreus</i>	9	6,20
<i>Aspergillus flavus</i>	4	2,76
<i>Curvularia lunata</i>	3	2,07
<i>Neocosmospora solani</i>	24	16,55
<i>Fusarium oxysporum</i>	2	1,38
<i>Mycelium sterilia</i>	3	2,07
<i>Mucor sp.</i>	2	1,38
<i>Penicillium roqueforti</i>	7	4,83
<i>Syncephalastrum sp.</i>	2	1,38
Total	145	100

Nºaislamiento: UFC/placa.

Las especies de *Syncephalastrum* ocasionan Mucormicosis y rara vez causan infección invasiva, pero cuando lo hacen, el resultado es potencialmente fatal. Estos se encuentran en el ambiente y suelo tropical, generalmente se presentan como colonizadores y rara vez causan infección humana (Memoona *et al.*, 2020).

En la investigación “Estudio de la microbiota ambiental en una unidad de quirófano de quemados de un hospital pediátrico” realizada en 2013 por Fernández y cols. se

obtuvieron 256 colonias de hongos, donde las más frecuentes en el aire fueron: *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, seguidos de *Chrysonilia*, *Acremonium*, *Curvularia*, *Trichoderma* y *Fusarium*, encontrándose similitudes con los resultados obtenidos en la presente investigación donde *Aspergillus* y *Penicillium* se encuentran dentro de los hongos con mayor aislamiento.

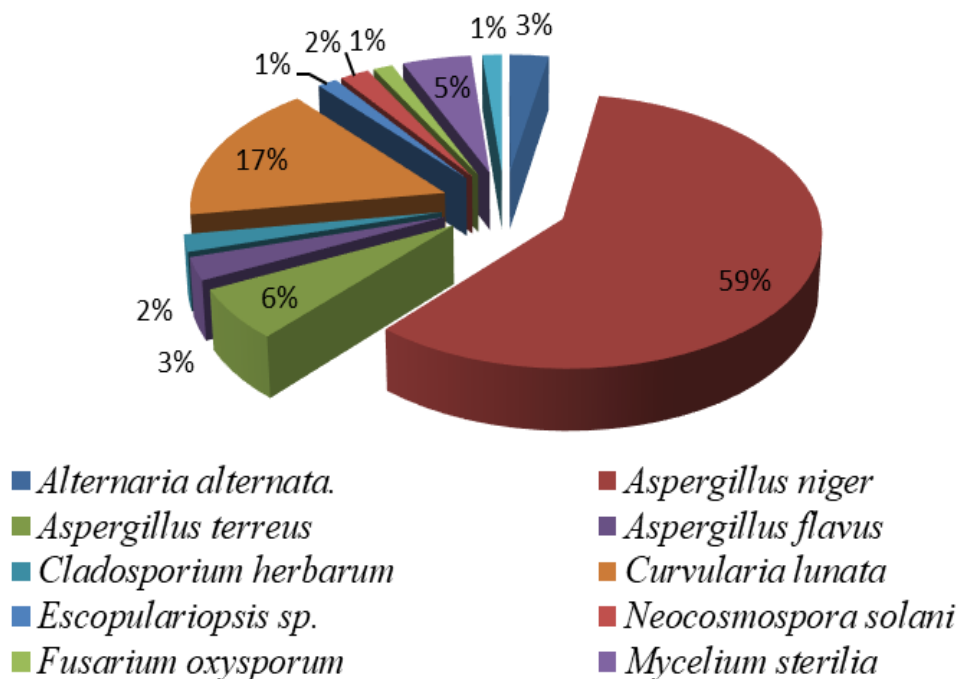


Figura 3. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado B del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

En la tabla 4 se puede observar que la frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado A según área de estudio, que el mayor número de aislamientos corresponde a las salas de hospitalización, área de oncología, área de quemados, seguidos de la oficina de médicos, la entrada y la sala de cura. Los pacientes pediátricos oncológicos, quemados y pacientes con largos períodos de hospitalización representan un grupo de riesgo susceptible a contraer infecciones fúngicas nosocomiales con cuadros clínicos severos capaces de poner en peligro la vida del paciente.

Tabla 4. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado A según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

Género/especies	Áreas Lado A					Área Oncog	N° Aisl.	Porcent. (%)
	Entrada	Ofic. Médic.	Sala cura	Salas hospt	Área quema			
<i>Alternaria alternata</i>	2	3		1	2		8	5,41
<i>Aspergillus niger</i>	5	3	3	20	22	19	72	48,65
<i>Aspergillus terreus</i>			1	4	1	3	9	6,08
<i>Aspergillus flavus</i>		2	3	1	1	1	8	5,41
<i>Cladosporium herbarum</i>	1						1	0,68
<i>Curvularia lunata</i>		3					3	2,02
<i>Escopulariopsis sp.</i>				1			1	0,68
<i>Neocosmospora solani</i>	1			8	1	6	16	10,81
<i>Fusarium oxysporum</i>			1	2		1	4	2,70
<i>Micellium sterilia</i>					2		2	1,35
<i>Mucor sp.</i>		2		1	2	1	6	4,05
<i>Penicillium roqueforti</i>	3	1	1	5	1	5	15	10,81
<i>Rhodotorula spp.</i>				1		1	2	1,35
Total	12	14	9	44	32	37	148	100

N°aislamiento: UFC/placa

Por otro parte, se debe mencionar que solamente en el lado A se encontraron los géneros *Rhodotorula* y *Escopulariopsis*, a diferencia del lado B donde no hubo crecimiento de dichas colonias, probablemente se deba a que en éste lado durante los días del muestreo hubo mayor circulación de pacientes y familiares por lo tanto, al haber excesivo uso de las áreas, aumenta la probabilidad de encontrar mayor variedad de hongos anemófilos en las distintas habitaciones.

En la tabla 5 se observa un mayor aislamiento de especies en las salas de hospitalización (81 UFC), seguido de la sala de neurocirugía (30 UFC), baño común (22 UFC) y el área de tratamiento (12 UFC), como se ha referido la presencia de pacientes, personal y familiares en las salas de hospitalización, constituyen fuentes de propagación de partículas fúngicas, de igual modo, las deficiencias estructurales, como ausencia de vidrios en las ventanas, propicia la entrada de hongos del aire exterior hacia el interior de las salas.

Tabla 5. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría lado B según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

Género/especies	Áreas		Lado B		UFC	Porcentaje (%)
	Salas hosp.	Baño común.	Área tratto.	Sala neuroc.		
<i>Alternaria alternata</i>	4				4	2,76
<i>Aspergillus niger</i>	47	10	6	22	85	58,62
<i>Aspergillus terreus</i>	2		2	5	9	6,20
<i>Aspergillus flavus</i>	1		2	1	4	2,76
<i>Curvularia lunata</i>		3			3	2,07
<i>Neocosmospora solani</i>	14	6	2	2	24	16,55
<i>Fusarium oxysporum</i>	2				2	1,38
<i>Micellium sterilia</i>	3				3	2,07
<i>Mucor sp.</i>	1	1			2	1,38
<i>Penicillium roqueforti</i>	5	2			7	4,83
<i>Syncephalastrum sp.</i>	2				2	1,38
Total	81	22	12	30	145	100,00

Nºaislamiento: UFC/placa.

Para analizar el comportamiento de los hongos en cada lado y área del servicio de pediatría, se utilizó el método estadístico ANOVA basado en el análisis de varianza con dos factores, de esta manera se interpretaron los resultados de la distribución de géneros y especies en cada lado del servicio según el área de estudio. Obteniéndose como resultado diferencias significativas en las distintas áreas estudiadas, lo que permite concluir que la presencia de cada especie varía según la sección de aislamiento (Rivas, 1990).

Tabla 6. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

Género/especies	Áreas del servicio de pediatría									
	Entrada	Ofc. médico	Sala cura	Salas Hospt A)	Área quemad	Área Oncolog	Salas hospi (B)	Baño común	Área de tratto	Sala neuroc.
<i>Alternaria alternata</i>	2	3	0	1	2	0	4	0	0	0
<i>Aspergillus niger</i>	5	3	3	20	22	19	47	10	6	22
<i>Aspergillus terreus</i>	0	0	1	4	1	3	2	0	2	5
<i>Aspergillus flavus</i>	0	2	3	1	1	1	1	0	2	1
<i>Cladosporium herbarum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Curvularia lunata</i>	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Escopulariopsis sp.</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Neocosmospora solani</i>	1	0	0	8	1	6	14	6	2	2
<i>Fusarium oxysporum</i>	0	0	1	2	0	1	2	0	0	0
<i>Micellium sterilia</i>	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0
<i>Mucor sp.</i>	0	2	0	1	2	1	1	1	0	0
<i>Penicillium roqueforti</i>	3	1	1	5	1	5	5	2	0	0
<i>Rhodotorula spp.</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Syncefallastrum sp.</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Total	12	14	9	44	32	37	81	22	12	30

F teórico: 0.004; F: 2.369 (F > 0.004) existe diferencia estadística significativa; p-1 = 9 b-1 = 13 $\alpha = 0,05$.

En la Tabla 6 observamos, de acuerdo con los datos obtenidos, que las especies con mayor aislamiento fueron: *Aspergillus niger* (157 UFC), *Neocosmospora solani* (57 UFC) y *Aspergillus terreus* (18 UFC). A su vez también hubo aislamiento del género *Syncefallastrum* (2 UFC), únicamente en las salas de hospitalización en el lado B del servicio, probablemente se deba a que este género puede encontrarse en el piso y propagarse de una habitación a otra a través del uso de coletes o mopas para la limpieza.

Los resultados de esta investigación expresados en la figura 4, tienen similitud con un estudio realizado por Centeno y Machado en el año 2004 titulado “Evaluación de la microflore aérea en las áreas críticas del hospital principal de Cumaná, Estado Sucre, Venezuela”.

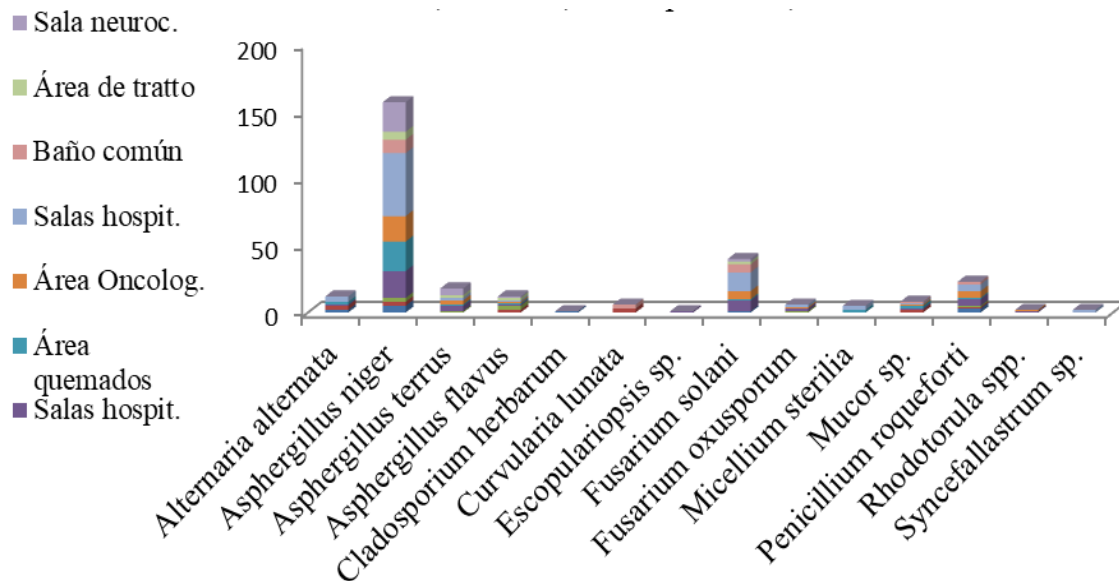


Figura 4. Frecuencia de hongos presentes en el aire interno del servicio de pediatría según área de estudio, del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre.

En la nombrada investigación se estudiaron distintas áreas del HUAPA como Retén, Unidad de cuidados intensivos (UCI) y Quirófano obteniendo como género mayormente aislado al género *Aspergillus*.

CONCLUSIONES

La investigación demostró la presencia de hongos anemófilos en el ambiente del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumana, estado Sucre.

Los géneros mayormente aislados, en orden de frecuencia fueron: *Aspergillus* (63,82%), seguido de *Fusarium* (15,70%), *Penicillium* (7,85%), *Alternaria* (4,10%), *Mucor* (2,73%), *Curvularia* (2,05%), *Mycellium sterilia* (1,71%), *Syncephallastrum* (0,68%), *Rhodotorula* (0,68%), *Cladosporium* (0,34%) y *Escopulariopsis* (0,34%).

En el lado A del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, predominan en orden de mayor frecuencia las especies: *Aspergillus niger* (48,65%), *Neocosmospora solani* (10,81%) y *Penicillium roqueforti* (10,81%), estos hallazgos corresponden según el área de estudio a las salas de hospitalización, área de oncología y área de quemados.

En el área correspondiente al lado B del servicio de Pediatría, se observa mayor frecuencia de *Aspergillus niger* (58,62%), *Neocosmospora solani* (16,5%) y *Aspergillus terreus* (6,20%).

Según el área de estudio, las salas de hospitalización, sala de neurocirugía, baño común y el área de tratamiento mostraron mayor desarrollo de especies.

La diferencia entre la frecuencia de las diferentes especies aisladas y el área de aislamiento, arrojó resultados significativos, indicando que los hongos o micobiota presente dependen del tipo de área o sección del servicio y las especies aisladas varían en cada sección o área del servicio de Pediatría.

RECOMENDACIONES

Realizar una evaluación periódica del ambiente del servicio a objeto de determinar el grado de contaminación presente en las áreas que lo conforman.

Elaborar e implementar acciones de control higiénico para garantizar la limpieza optima de los diferentes espacios como medida de prevención de infecciones fúngicas.

Llevar a cabo mantenimiento preventivo de los equipos de aire acondicionado, respiradores y otros de importancia para soporte vital de los pacientes, los cuales, dado el sistema de funcionamiento que poseen, aumentan la humedad en sus partes componentes pudiendo convertirse en nichos ecológicos.

Realizar vigilancia epidemiológica del área y llevar un registro detallado de las especies aisladas, a objeto de elaborar programas de control higiénico y aportar datos acerca de la microbiota circulante en esos espacios intrahospitalarios.

Establecer campañas de conservación del medio ambiente hospitalario como medida de prevención.

Se recomienda nuevos estudios intrahospitalarios para la actualización de la data reseñada en la presente investigación.

Ampliar el presente estudio con la incorporación de la vigilancia de la resistencia a los antifúngicos de las especies aisladas.

BILIOGRAFÍA

Aguirre, E.; Ulloa, M.; Aguilar, S.; Cifuentes, J. y Valenzuela, R. 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85: 76-81.

Alvarado, D. 2000. Determinación del perfil de sensibilidad *in vitro* frente a antifúngicos en levaduras de micosis invasivas. Trabajo de pregrado. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Alvarado, D. 2000. Determinación del perfil de sensibilidad *in vitro* frente a antifúngicos en levaduras de micosis invasivas. Trabajo de Grado. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Arenas, R. 2008. *Micología médica ilustrada*. Tercera edición. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. México.

Augustowska, M. y Dutkiewicz, J. 2006. Variabilidad de la microflora en el aire en una sala de hospital en un período de un año. *Anales de Medicina Agrícola y Ambiental*. 13: 1.

Batra, N.; Kaur, H.; Mohindra, S.; Singh, S.; Shamanth, A. y Rudramurthy, S. 2019. *Cladosporium sphaerospermum* causing brain abscess, a saprophyte turning pathogen: Case and review of published reports. *Journal of Medical Mycology*, 29:180-184.

Belizario, J.; Lopes, L. y Pires, R. 2021. Fungi in the indoor air of critical hospital areas: a review. *Aerobiología*, 37: 379–394.

Carter, C. y Barr. 1997. Infection control issues in construction and renovation. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 18:587-596

Centeno, S y Machado, S. 2004. Evaluación de la Micoflora aérea en las areas críticas del Hospital principal de Cumaná, Estado Sucre, Venezuela. *Investigación Clínica*, 45: 137-144. <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332004000200005&lng=es&tlng=es>.

Comerio, R. 2000. Nefrotoxinas y especies nefrotóxicas del género *Penicillium* Link. *Revista Iberoamericana de Micología*. 17: 82-89

Constanza B.; González T.; Muñoz G.; Legarraga P.; Vizcaya C y Abarca K. 2017. Feohifomicosis nasal por *Curvularia spicifera* en un paciente pediátrico con neutropenia y leucemia mieloide aguda. *Revista chilena de infectología*. 34:280-286. <<https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182017000300014>>

Cuervo S.; Álvarez J.; Cubides C.; Barrera J.; Montañez J.; Vergara E.; y Parra R. 2023. *Fusariosis en pacientes con cáncer: serie de 13 casos y revisión de la literatura. Biomédica, 43: 41-56.*

Domsch, K. y Anderson, T. 1980. *Compendium of Soil fungi*. Vol. II. Ediciones Academic Press Harcourt Brace Jonanovich Publisher London. New York.

Fernández, M.; Cattana, M.; y Rojas, F. 2013. Estudio de la microbiota ambiental en una unidad de quirófano de quemados de un hospital pediátrico.

Fuentes, K. y Gutiérrez, M. 2022. Efecto de la interacción hongo-bacteria sobre la degradación de materia orgánica, en sedimentos marinos costeros. Trabajo de pregrado para optar al título profesional de Bióloga Marina. Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Chile.

Gaceta oficial N°42553 del 06 de enero del 2023 Resolución 001 del Ministerio de Poder Popular para la Salud de la República Bolivariana de Venezuela.

González, M. y Ramos, J. 2021. La infección fúngica en el paciente pediátrico inmunodeprimido. *Revista Iberoamericana de Micología, 38: 75-83.*

Gorgas, J.; Cardiel N, Zamorano J. 2011. Estadística Básica para Estudiantes de Ciencias. Universidad Computensi de Madrid. España.

Hurdeal V.; Gentekaki E.; Hyde K.; Nguyen T y Lee H. 2021. Novel *Mucor* species (Mucoromycetes, Mucoraceae) from northern Thailand. *MycKeys. 84:57-78. <10.3897/mycokeys.84.71530. PMID: 34759734; PMCID: PMC8575866>.*

Irshad, M.; Nasir, N.; Hashmi, U.; Farooqi y Mahmood, S. 2020. Invasive pulmonary infection by *Syncephalastrum* species: Two case reports and review of literature.

Koneman, E.; Allen, S.; Dowell, V.R y Sommers, H. 1983. *Diagnóstico microbiológico*. Editorial Médica Panamericana.

Latgé, J. P. y Chamilos, G. 2019. *Aspergillus fumigatus* and Aspergillosis in 2019. *Clinical microbiology reviews, 33.*

León, G. “Epidemiología y prevalencia de la infección fúngica”. Noviembre 1998. <http://www.spci.org/congreso/clp/mr21-01.htm> (04/06/2001).

Madrid, H.; Cárcamo, C. y Tapia, C. 2019. *Curvularia spicifera*. *Revista chilena de infectología*, 36: 646-647.

Marcano, J. 2013. Aislamiento De Hongos Anemófilos en el Ambiente del Servicio De Emergencia del Hospital “Luis Daniel Beauperthuy” de Cumanacoa, Municipio Montes, Estado Sucre.

Mariana F.; María C.; Florencia R.; María DLA.; Clarisa A.Marta V y Gustavo G. 2014. Especies de *Aspergillus* en ambientes hospitalarios con pacientes pediátricos en estado crítico. *Revista Iberoamericana de Micología*, 31: 176-181.

Montemayor, L. y Meza, C. 1962. Observaciones de micología alergógena. Estudio sistémico de la flora micológica alergógena de Caracas. Datos estadísticos. *Acta Medicina Venezolana*, 10 (5-6): 103-116.

Moreno, P.; González, A.; Martín de Santos, R. y García, T. 2012. *Importancia del género Alternaria como productor de micotoxinas y agente causal de enfermedades humanas*. *Nutrición Hospitalaria*, 27: 1772-1781. <<https://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.6.6017>>

Muñoz, D. y Rodríguez, R. 2020. Identificación de hongos filamentosos en áreas internas del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Venezuela. *Revista Venezolana De Salud Pública*, 8(2), 48-65. Recuperado a partir de <<https://revistas.uclave.org/index.php/rvsp/article/view/2975>>.

Ópalo, S. M.; Asp, A. A.; Cannady, P. B.; Morse, P. L.; Burton, L. J.; & Hammer, P. G. 1986. Efficacy of Infection Control Measures during a Nosocomial Outbreak of Disseminated Aspergillosis Associated with Hospital Construction. *The Journal of Infectious Diseases*, 153(3), 634–637. <https://doi.org/10.1093/infdis/153.3.628>.

Pabón, S.; Santiago, A. y Naranjo, F. 2006. Aislamiento de hongos anemófilos en un ambiente laboral hospitalario. *Acta científica de la Sociedad Venezolana de Bioanalistas Especialistas*, 9(1): 42-48.

Panigrahi, S. 2020. *Alternaria* toxins. In *Handbook of plant and fungal Toxicants*: 319-337.

Pérez, E.; Fernández, L. y Pérez, E. 2019. Fungemia causada por *Rhodotorula* en un lactante crítico. *Revista Cubana de Pediatría*. 91: 639. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312019000100011&lng=es&tlng=es>.

Rippon, J. 1990. *Tratado de micología médica*. Tercera edición. Nueva Editorial Interamericana Mc Graw-Hill.

- Robles, M.; Diersen, T.; Llorca, F.; Rodríguez, P, y Roiz M. 2005. Prevención de la infección nosocomial de origen fúngico: verificación de la bioseguridad ambiental en quirófanos. *Revista Clínica Española*, 205(12): 601-06.
- Romero, H.; González, L. 2013. Hongos anemófilos y su impacto en la salud pública venezolana. *Revista de la sociedad venezolana de microbiología*, 33: 40-41.
- Santana, C.; Rivas, C. y García, M. 2019. *Aeroalérgenos: pólenes, ácaros, hongos, animales y otros. Medidas de evitación*. 2: 65-85.
- Spingel, M. 1990. Estadística. Editorial Interamericana. Segunda edición, Madrid, España UNICEF. 1998 The state of the World; children. Oxford University Press, New York
- Talapko, J.; Juzbašić, M.; Matijević, T.; Pustijanac, E.; Bekić, S.; Kotris, I. y Škrlec, I. 2021. *Candida albicans the virulence factors and clinical manifestations of infection. Journal of Fungi*, 7: 79.
- Thomas, M. 2011. Micología médica. En: *Microbiología Médica*. Brooks, G.; Carrol, K.; Butel, J.; Morse, S. y Mietzner, T. 25ª edición. Editorial Interamericana Mc Graw Hill. México. Págs. 625-655.
- Winn, W.; Allen, S.; Janda, W.; Koneman, E.; Procop, G.; Scherenckenberger, P. y Woods, G. 2008. *Koneman diagnóstico microbilógico*. Texto y atlas en color. Sexta edición. Editorial Panamericana. Buenos aires.

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Frecuencia de hongos anemófilos en el ambiente del servicio de pediatría del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código ORCID / e-mail	
Rodríguez González Sofía Esperanza	ORCID	
	e-mail	sofiarodriguezgonzalez593@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

micobiota
ambiente
anemófilo
pediatría

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Área o Línea de investigación:

Área	Subáreas
Ciencias	Bioanálisis
Línea de Investigación:	

Resumen (abstract):

Resumen

Se estudió el aire interno del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná estado Sucre, con el objeto de evaluar la distribución de hongos anemófilos en las diferentes áreas. La técnica que se empleó fue el método de deposición horizontal en placas, la cual consistió en exponer durante 5 a 10 minutos, alrededor de 5 placas de Petri que contenían 10 ml del medio de cultivo agar Sabouraud dextrosa con cloranfenicol (ASD), en cada área, como fueron: salas de hospitalización, sala de curas, área de quemados, área de oncología, baños, consultorio médico. Las muestras tomadas fueron tapadas, identificadas y trasladadas al laboratorio “JMLab. Laboratorio de Especialidades Clínicas” para ser incubadas a una temperatura de 28°C por 7 días, cumplido el período de crecimiento se realizó la caracterización macroscópica y microscópica, logrando la identificación de cada género y especie. El mayor aislamiento correspondió a *Aspergillus* (63,82%), seguido de *Fusarium* (15,70%), *Penicillium* (7,85%), *Alternaria* (4,10%), *Mucor* 2,73%), *Curvularia* (2,05%), *Mycellium sterilia* (1,71%), *Syncefallastrum* (0,68%), *Rhodotorula* (0,68%), *Cladosporium* (0,34%) y *Scopulariopsis* (0,34%). La frecuencia se determinó de acuerdo al número de veces en que fue aislada una especie en particular, se utilizó el método estadístico ANOVA basado en el análisis de varianza con dos factores, de esta manera se interpretaron los resultados de la distribución de géneros y especies en cada lado (A-B) del servicio de pediatría, según el área de estudio. Se observaron diferencias significativas en las diferentes áreas estudiadas, lo que permite decir que la presencia de cada especie varía según la sección de aislamiento.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código ORCID / e-mail										
Díaz Josefa Antonia	ROL	CA		AS	X	TU		JU			
	ORCID										
	e-mail	diazvv@gmail.com									
	e-mail										
Guillén Genny	ROL	CA	X	AS		TU		JU			
	ORCID										
	e-mail										
	e-mail										
Medina Zuleika Coromoto	ROL	CA		AS		TU		JU	X		
	ORCID										
	e-mail	Zuleikamedina@gmail.com									
	e-mail										
Salazar, Luz	ROL	CA		AS		TU		JU	X		
	ORCID										
	e-mail	Luz31salazar@gmail.com									
	e-mail										

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2024	10	18

Lenguaje: español

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NSUTTG_RGSE2024

Alcance:

Espacial: UNIVERSAL

Temporal: INTEMPORAL

Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado en Bioanálisis

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado(a)

Área de Estudio: Bioanálisis

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: UNIVERSIDAD DE ORIENTE - VENEZUELA

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

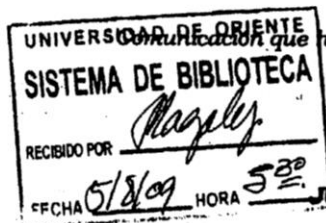
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNTELE
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja


Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.



Sofia Rodriguez
AUTOR



Prof. Josefa Díaz
Asesor



Prof. Genny Guillen
Coasesor