



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

MICOFLORA PRESENTE EN EL AMBIENTE DE LA UNIDAD DE
DIÁLISIS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO “ANTONIO PATRICIO DE
ALCALÁ”, CUMANÁ, ESTADO SUCRE
(Modalidad: Tesis de Grado)

ANA VALENTINA PATIÑO BRITO Y LOURISMAR JOSÉ MARTÍNEZ BELLO

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

CUMANÁ, 2025

MICROFLORA PRESENTE EN EL AMBIENTE DE LA UNIDAD DE
DIÁLISIS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO "ANTONIO PATRICIO DE
ALCALÁ", CUMANÁ, ESTADO SUCRE

APROBADO POR:



Profa. Luz Salazar
Asesora



Profa. Genny Guillén
Coasesora



Jurado Principal



Jurado Principal

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	v
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	6
Muestra poblacional.....	6
Obtención de la muestra.....	6
Aislamiento de hongos filamentosos y levaduras.....	6
Identificación de los microorganismos aislados	7
Características macroscópicas de hongos filamentosos	7
Características microscópicas de hongos filamentosos.....	7
Características microscópicas de las levaduras	8
Análisis de los datos.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	9
CONCLUSIONES	23
RECOMENDACIONES	24
BIBLIOGRAFÍA	25
APÉNDICE.....	33
HOJAS DE METADATOS.....	34

DEDICATORIA

A

Dios y a la Virgen del Valle, por bendecirme, guiarme y darme fuerzas en cada paso que he dado. A ustedes les entrego este trabajo porque sin su compañía en este proceso no lo hubiese podido lograr.

Mi mamá Nancy, quien siempre ha sido mi mayor apoyo desde el primer día. Su amor, dedicación, confianza y motivación incondicional me han forjado a ser quien soy ahora. Gracias por creer en mí en los momentos más difíciles. Me faltará vida para agradecer todo lo que me has brindado. ¡Te amo!

Mi papá Henry, por su sacrificio, consejos y palabras de aliento que han sido fundamental para lograr esta meta. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Mi gratitud hacia ti será eterna y es para mí todo un honor y privilegio ser tu hija. ¡Te amo papi!

Mi hermana, Ana Beatriz, aunque la distancia nos separe siempre has estado presente en cada paso que he dado. Nuestro amor y conexión que compartimos sin importar los lejos han sido luz en mi camino. Eres mi fuente de inspiración. Te amo herma.

Mi hermano Gustavo, su preocupación, ocurrencias y apoyo incondicional me ha permitido ser más llevadero este camino. Su amor ha sido un pilar fundamental en este logro y me ha impulsado para salir adelante. Eres mi ejemplo a seguir. Te amo.

Mi sobrino Elías Santiago, este logro también va para ti, mi amorcito precioso.

Mi tíos, primos y amigos, que siempre han estado pendiente de mí y he contado con su apoyo, en especial a Maura, Mery, Milena, Belkys, Egris, Fiorella, Carlos William, Armando, Jairo, Joseito, Juan, Luis Daniel, Sabrina, Trinimar, Jairo José, Carlos Miguel, Ivonne, Yanet, Rafael, Ángel, Johngelys, Nathalia y Lismar. Gracias a ustedes por todo.

A la Sra Mercedes, María Victoria y familias, por recibirme en sus casas y tratarme como a una más de ustedes, no tendré como pagarle todo el cariño y apoyo recibido.

Ana Valentina Patiño Brito

DEDICATORIA

A

Dios por iluminar mi camino y guiar mis pasos. Por darme las fuerzas necesarias para no desvanecer a pesar de las circunstancias y poder seguir adelante. A la Virgen del Valle por su intercesión en cada una de mis peticiones, por darme fortaleza e inspiración a lo largo de este camino.

Mi madre, Lourgelis Bello quien ha sido mi mayor inspiración y apoyo incondicional. Su amor y sacrificio han forjado mi camino, y cada paso que doy es un reflejo de sus enseñanzas. Gracias por tu confianza, esfuerzo y comprensión, por motivarme y siempre estar a mi lado. Este logro también es tuyo mamá. Te amo.

Mi amado padre, Juan Martínez por todo su apoyo en este largo camino, guía y protección. Tu esfuerzo, amor y confianza me han impulsado a seguir adelante. Este logro también es tuyo papá.

Mis hermanos, en especial a Juan Carlos y Antonio por darme ese amor y cariño que me motivaban cada día a seguir adelante para ser un mejor ejemplo para ustedes y poder demostrarles que con esfuerzo, dedicación y perseverancia se pueden alcanzar grandes metas. Los amo hermanitos.

Mis queridos abuelos, Yrirsá, Freddy, Magalis, José y Jesús por su apoyo constante y amor incondicional. Sus palabras de aliento y sabiduría me han guiado en este camino. Los llevo siempre en mi corazón.

Mis tíos y tías: José E, Homny, Franklin, Pedro, Eduar, JoseDV, Fredairit, Maglene, Luisa, Leira, Yendys por siempre apoyarme, en especial a mi tía Glennys por acogerme en su hogar durante mis primeros semestres y por su apoyo constante. Mi tía Josmagli (+) por su apoyo y guía durante el inicio de mi carrera y aunque hoy no estás a mi lado, sé que siempre me acompañas y continuas guiando mis pasos.

Mi padrastro José Antonio, primos, demás familiares y amigos que estuvieron a mi lado apoyándome y motivándome a seguir adelante.

Mis amigas de toda la vida Andreina, Aury, Karla y Jeisys quienes han sido fuente constante de apoyo y motivación a lo largo de este proceso. Gracias por celebrar conmigo cada paso que he dado en busca de mis metas.

Lourismar José Martínez Bello

AGRADECIMIENTO

A

Nuestra asesora Luz Salazar, por toda la confianza, dedicación y paciencia que nos ha brindado. Su sabiduría y experiencia han sido fundamental en este camino. Siempre estaré agradecida por ser nuestra guía e incentivarnos para el logro de esta meta.

La Dra. María Navas, jefa de la unidad de diálisis del HUAPA y a todo el personal que labora allí, por su trato y consideración con nosotras, su apoyo fue fundamental.

La Ing. Rosmerly Tormes por ayudarnos en el proceso del muestreo de la tesis y a todo el personal del INIA por prestarnos sus instalaciones, sin ustedes, esto no hubiese sido posible.

Mi gran amiga Lourismar, gracias por estar a mi lado en aquellos momentos cuando más necesité de ti. Estaré siempre agradecida con Dios por ponerte en mi camino y ser mi apoyo en las buenas y malas. Has sido mi mano derecha en todo este proceso, tu paciencia, cariño y compromiso hicieron posible este logro. Gracias a ti.

Mis amigas y compañeras de estudio Emily, Sofía, Marbelys y Rocío, que a lo largo de esta carrera sus risas, amor y apoyo me motivaron a ser mejor persona, no tengo dudas que sin ustedes no lo hubiese podido lograr. Mil gracias, las adoro.

Los profesores del Departamento de Bioanálisis, quienes con dedicación, pasión y conocimientos me formaron no sólo en el ámbito académico, sino también personalmente y a mis próximos colegas que de alguna u otra manera me ayudaron para alcanzar esta meta.

La Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, por abrirme las puertas y darme el orgullo de egresar de la casa más alta del oriente del país, esta tesis es un reflejo de todo lo que he aprendido; y a la ciudad de Cumaná, por acogerme y hacerme parte de ella, cada rincón ha dejado una huella imborrable en mi vida. Gracias a ambas por ser el escenario de mis aprendizajes y sueños.

Y a todas aquellas personas que me han apoyado para lograr esta meta. Un millón de gracias.

Ana Valentina Patiño Brito

AGRADECIMIENTO

A

Nuestra asesora Luz Salazar por su dedicación, paciencia y apoyo. Gracias por su confianza y por motivarnos a dar lo mejor en cada etapa en este trabajo de grado.

La Dra. María Navas y al personal de la Unidad de Diálisis del HUAPA por permitirnos usar el espacio para llevar a cabo nuestra investigación.

El personal del INIA Sucre por prestarnos sus instalaciones para la ejecución del muestreo de este trabajo de grado, en especial a la ingeniero Rosmerlys Tormes, gracias por su guía y compromiso.

Mi amiga y compañera de tesis Ana Patiño, por su apoyo incondicional, por los buenos y malos momentos que hemos compartido, sin duda ha sido un viaje lleno de desafíos pero también de muchos aprendizajes y momentos inolvidables. Gracias por siempre estar dispuesta a ayudarme, por las largas horas de estudio juntas, por tu paciencia y comprensión que han hecho este camino mucho más llevadero.

Mis amigas Emily, Sofía y demás compañeros de carrera con quienes he compartido momentos de ansiedad e incertidumbre pero también risas, desafíos y momentos inolvidables.

Todos los profesores del Departamento de Bioanálisis por compartirme las herramientas necesarias para formarme profesionalmente con compromiso y dedicación.

Mi querida Universidad de Oriente por darme la oportunidad de pertenecer a la casa más alta donde he adquirido no solo conocimientos académicos y profesionales sino también valiosas experiencias que han contribuido a mi crecimiento personal. Agradezco a la ciudad de Cumaná, por brindarme un hogar durante mis estudios profesionales, por permitirme conocer personas maravillosas que han enriquecido mi experiencia.

Sra Brunilda, Claritza, Darwin y familias por recibirme en sus hogares y brindarme su apoyo cada vez que lo necesité.

Y a todas las personas que de una u otra manera me han brindado su apoyo a lo largo de este camino. *¡Mil gracias a todos!*

Lourismar José Martínez Bello

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencia de géneros de hongos filamentosos y levaduras aislados en el ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre, durante el periodo marzo hasta junio 2024.	9
Tabla 2. Frecuencia de especies de hongos filamentosos y levaduras en el ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre, durante el periodo marzo hasta junio 2024. ...	12
Tabla 3. Frecuencia de especies de hongos filamentosos y levaduras aislados en las diferentes áreas del ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá, Cumaná, estado Sucre, durante el periodo marzo hasta junio 2024	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Características macroscópicas y microscópicas de <i>Aspergillus niger</i> . (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.....	13
Figura 2. Características macroscópicas y microscópicas de <i>Mucor</i> sp. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.....	14
Figura 3. Características macroscópicas de <i>Penicillium citrinum</i> . (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.....	15
Figura 4. Características macroscópicas de <i>Aspergillus flavus</i> . (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.....	16
Figura 5. Características macroscópicas y microscópicas de <i>Neocosmospora solani</i> . (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.	17
Figura 6. Características macroscópicas y microscópicas de <i>Curvularia lunata</i> . (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas de <i>Curvularia lunata</i> en Agar Sabouraud dextrosa.....	18
Figura 7. Características macroscópicas y microscópicas de <i>Rhizopus</i> sp. (A) cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas de <i>Rhizopus</i> sp. en Agar Sabouraud dextrosa.....	19
Figura 8. Características macroscópicas y microscópicas de <i>Candida albicans</i> . (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.....	20

RESUMEN

En el presente estudio se evaluó la micoflora presente en el ambiente de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre. Para ello, se aplicó el método de sedimentación en placa, el cual consistió en exponer durante 30 minutos 10 placas de Petri con agar Sabouraud dextrosa con cloranfenicol en diversos sitios de la unidad de diálisis como: lavamanos, camillas, escritorios, sillas, archiveros, ventanillas de aire acondicionado, entre otros. Las placas fueron identificadas y trasladadas al laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) para ser incubadas a una temperatura de 28°C durante 7-10 días. Una vez transcurrido el lapso de tiempo se procedió a realizar la identificación de las especies evaluando sus características macroscópicas y microscópicas. El mayor aislamiento fue *Aspergillus* (34,0 %), seguido de *Candida* (23,0 %), *Mucor* (18,0 %), *Penicillium* (12,0 %), *Neocosmospora* (9,0 %), *Curvularia* (2,0 %) y *Rhizopus* (2,0 %). En las diferentes áreas analizadas se observó que las especies frecuentes aisladas fueron: *Aspergillus niger* (26,0 %), *Candida albicans* (20,0 %), *Mucor* sp. (19,0 %), *Penicillium citrinum* (13,0 %), *Aspergillus flavus* (9,0 %), *Neocosmospora solani* (8,0 %), *Curvularia lunata* (3,0 %) y *Rhizopus* sp (2,0 %). La frecuencia se determinó de acuerdo al número de aislamiento por placa, siendo *Aspergillus niger* la especie más frecuente en las muestras analizadas.

INTRODUCCIÓN

Los hongos son organismos eucarióticos ubicados en el reino Fungi que pueden ser unicelulares como las levaduras o pluricelulares como los hongos filamentosos, constituidos por una pared celular rígida compuesta de quitina y que se reproducen de manera sexual o asexual, además estos organismos carecen de clorofila por lo que su alimentación es de forma heterótrofa (Estrada y Ramírez, 2019).

En cuanto a su clasificación, los hongos han sido divididos en dos grupos de acuerdo a sus características tanto macroscópicas como microscópicas; los hongos filamentosos que desarrollan colonias filamentosas y circulares en medios con agar y globosas en caldo; y las levaduras las cuales desarrollan colonias cremosas similares a las bacterias (Bonifaz, 2012).

Los hongos filamentosos son caracterizados por tener un soma vegetativo (talo) muy parecido al de las plantas, filamentos microscópicos continuos más o menos alargados y ramificaciones con paredes celulares definidas, mientras que las levaduras son un grupo bastante heterogéneo de hongos microscópicos, unicelulares que poseen morfología esférica o elíptica y miden de 3-10 mm de longitud aproximadamente (Estrada y Ramírez, 2019).

Estos microorganismos pueden inducir enfermedades mediante diferentes procedimientos; a través de la producción y acción de micotoxinas que pueden ocasionar cáncer o tumores tanto en animales como en personas; también pueden generar respuestas inmunitarias produciendo alergias debido a reacciones de hipersensibilidad y por último, los hongos producen infecciones, también conocidas como micosis en el cual varía su nivel de gravedad (Madigan *et al.*, 2003).

La rápida evolución de la tecnología y con ella la de los diferentes métodos diagnósticos y terapéuticos ha traído consigo aumentar la expectativa de vida de los pacientes y reducir la incertidumbre clínica en cuanto a los diagnósticos y

tratamientos, no obstante, sigue persistiendo un incremento de las infecciones intrahospitalarias, siendo más frecuentes en aquellos que se encuentran en los extremos de la vida debido a que su estado inmunitario está debilitado por lo cual son más susceptibles a nuevas infecciones (Rivas *et al.*, 2006; Pérez *et al.*, 2010; Barrientos *et al.*, 2016).

Existen estudios en los cuales se demuestra que las infecciones intrahospitalarias de origen fúngico han adquirido importancia debido al aumento de la tasa de morbilidad y mortalidad en pacientes inmunocomprometidos. Los hongos causantes de las infecciones intrahospitalarias de mayor frecuencia pertenecen a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Cladosporium*, entre otros y en el caso de los hongos levaduriformes predominan los géneros *Candida*, *Geotrichum* y *Rhodotorula* (Centeno y Machado, 2004; Perloth *et al.*, 2007).

Dentro de los géneros de hongos filamentosos mayormente aislados como causantes de infecciones intrahospitalarias de origen fúngico se halla el género *Aspergillus*. Es un hongo filamentoso que se encuentra en la naturaleza de forma saprófita, es común encontrarlos en los conductos de los aires acondicionados y en las excavaciones, especialmente en las ampliaciones de hospitales y centros de salud. Las especies aisladas de mayor importancia son *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. flavus*, *A. terreus*. Sus colonias son de rápido crecimiento y de diferentes tonalidades, causantes de aspergilosis invasiva (Luppi, 2005; Fariñas, 2019).

Penicillium es un hongo que se encuentra en una amplia gama de hábitats, desde el suelo hasta la vegetación, en el aire y diversos productos alimenticios con una distribución mundial y un gran impacto económico en la vida humana. El género contiene actualmente 354 especies aceptadas. Sus colonias son de crecimiento rápido de color verdoso, pulverulentas y están asociadas a micosis profundas o sistémicas (Visagie *et al.*, 2014; Carrillo *et al.*, 2017; Estrada y Ramírez, 2019).

Fusarium es un hongo filamentoso de hifas hialinas no pigmentadas cuya infección se engloba dentro de las hialohifomicosis. Se encuentra aislado fácilmente en los suelos y aguas, en la garganta de poblaciones sanas y puede colonizar el saco conjuntival en los ojos. Entre sus especies más predominantes en causar infecciones están *F. solani*, *F. oxysporum* y *F. moniliforme*. Al ser considerados hongos oportunistas por su capacidad de crecer a temperatura ambiente van a causar infecciones sistémicas especialmente en pacientes inmunocomprometidos (Álvez *et al.*, 2010; Lezcano *et al.*, 2012; Tapia y Amaro, 2014).

El género *Mucor* causa infecciones agudas angioinvasivas, que se adquieren por inhalación, ingesta o a través de la contaminación de heridas. La presencia hospitalaria de sus esporas y su diseminación a través de los sistemas de aire acondicionado es un problema importante para los pacientes hospitalizados que se encuentren inmunocomprometidos en especial en aquellos que presentan neoplasias hematológicas, diabetes e insuficiencia renal (Permán y Quindós, 2014; Pozo *et al.*, 2015).

En cuanto al género *Cladosporium*, comprende más de 700 especies, es un hongo que puede crecer a un gran rango de temperatura comprendida entre -6 y 28°C, se encuentra en diferentes ambientes donde puede liberar sus esporas y provocar asma, fiebre o neumonía por hipersensibilidad, por lo que se estima que aproximadamente el 10,0 % de la población es sensible a este género fúngico (Borrego, 2012; Almaguer *et al.*, 2014).

Dentro de los hongos levaduriformes, se encuentra el género *Candida* spp, son considerados los agentes fúngicos más comunes que ocasionan enfermedades invasivas en pacientes hospitalizados. La candidemia se define como la presencia de levadura en el torrente sanguíneo y representa un importante problema de salud pública. La candidemia invasiva se atribuye principalmente a cinco especies: *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis* y *C. krusei*. Sin embargo, *C. auris* es una especie emergente responsable de un

grave problema de salud pública mundial. Este patógeno se asocia con el medio hospitalario debido a que puede sobrevivir a largos periodos de tiempo en las superficies hospitalarias, es resistente a antimicóticos y a desinfectantes, además, por ser un microorganismo relativamente nuevo su identificación a nivel de laboratorio representa una lucha para el sector salud (Barahona *et al.*, 2018; Tubon *et al.*, 2021).

La presencia y proliferación de hongos en el ambiente hospitalario puede representar un factor de riesgo para la salud de los pacientes y sus familiares, ya que pueden provocar infecciones nosocomiales. La frecuencia e intensidad de la contaminación de áreas internas o críticas en centros hospitalarios por hongos ha aumentado de manera significativa en los últimos años. Por tal razón, las infecciones nosocomiales representan un gran desafío y preocupación para la salud pública porque la mayoría de las especies fúngicas pueden ser potencialmente patógenas, particularmente para aquellos pacientes reclusos en los hospitales (Muñoz y Rodríguez, 2020).

Se ha asociado una diversidad y concentración de hongos filamentosos en la unidad de diálisis de distintos centros de salud influenciados por factores ambientales, climáticos estacionales, temperatura, humedad y ventilación indicando un desarrollo de posibles infecciones (Kanamori *et al.*, 2015; Martínez *et al.*, 2016).

En un estudio realizado en una unidad de hemodiálisis afiliada a un servicio de salud pública ubicada en el interior del estado de São Paulo, Brasil, se recolectaron un total de 288 muestras de agua dando como resultado que el 47,2 % muestras dieron positivo a levaduras. Otro estudio realizado en una unidad de hemodiálisis ubicada en un hospital público terciario en la ciudad de Maceió, Brasil, se identificaron 86 Unidades Formadoras de Colonia (UFC) a partir de muestras ambientales, de las cuales 85 eran hongos filamentosos y una era un hongo levaduriforme, lo que sugiere que la presencia de hongos en entornos sanitarios, incluidas las unidades de hemodiálisis, representa un

riesgo de contaminación importante para los pacientes inmunocomprometidos tratados en los distintos centros de salud (Montanari *et al.*, 2018; Calumby *et al.*, 2023).

Las personas con enfermedad renal crónica están relacionadas a infecciones debido al uso de los catéteres utilizados, tanto para hemodiálisis como para diálisis peritoneal, las cuales constituyen una de las causas de morbilidad más importante en pacientes que precisan un tratamiento renal permanente. Los pacientes que se encuentran periódicamente en la unidad de diálisis presentan una inmunidad deprimida con una susceptibilidad elevada a infecciones fúngicas. Esta vulnerabilidad está dada por el fácil acceso al torrente circulatorio y los intervalos de circulación extracorpórea lo que facilita la infección (Fariñas y García, 2008; Andreu *et al.*, 2015).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 25,0 % de las muertes en el mundo se deben a enfermedades ocasionadas por microorganismos (Tintino *et al.*, 2015). Es por ello, que es importante identificar los hongos presentes en los ambientes hospitalarios y los factores que propician su crecimiento. Este trabajo de investigación aportará actualización y nuevos datos acerca de la presencia de hongos en dichas áreas que pudieran agravar la condición de salud de los pacientes, por tal razón, se evaluó la micoflora presente en el ambiente de la unidad de diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, en Cumaná, estado Sucre.

METODOLOGÍA

Muestra poblacional

Se recolectaron muestras ambientales en horas con la mayor afluencia de pacientes, en el área de la unidad de diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, ubicado en Cumaná, estado Sucre, en aquellas zonas que presentaban humedad, sugestivas de contaminación por hongos filamentosos y levaduras, como: la ventanilla del aire acondicionado, el filtro de agua potable, lavamanos, además del mobiliario de trabajo, los cuales estuvieron en mayor contacto con el personal y pacientes como escritorios, camillas, sillas y archiveros (Sutton, 2010).

La información referente sobre las características estructurales y ambientales de las áreas, se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta y la observación directa del área (Apéndice 1).

Obtención de la muestra

Para la toma de las muestras, se aplicó la técnica de sedimentación en placa descrita por Silva *et al*, 1984, para ello, se expuso durante 30 minutos 10 placas de Petri con agar Sabouraud dextrosa con cloranfenicol (ASD) en diversos sitios de las áreas seleccionadas: mesones, camillas, sillones, lavamanos, escritorios, ventanilla del aire, archiveros, equipos y filtro de agua. Las muestras fueron selladas con papel Parafilm® y trasladadas de manera inmediata en una cava de anime al laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en Cumaná, estado Sucre para ser incubadas a una temperatura de 28-30 °C, examinándose a las 72 horas hasta un máximo de 7 días, para el aislamiento de las colonias fúngica.

Aislamiento de hongos filamentosos y levaduras

Una vez observado el crecimiento, se escogieron a partir de las placas, colonias

con características morfológicas diferentes y se sembraron en tubos que contenían 3 ml de agar Sabouraud dextrosa (ASD) (Himedia Laboratories Limited, India) dispuestos en bisel y se incubaron durante 5 a 7 días a una temperatura de 28 a 30°C (Arenas, 2011).

Identificación de los microorganismos aislados

Características macroscópicas de hongos filamentosos

Se evaluaron las características macroscópicas siguiendo las claves de Rapper y Fennell (1965) de los hongos filamentosos, como; aspecto, color, difusión de pigmentos, superficie, color de superficie y del reverso, consistencia y textura (Samson *et al.*, 1998; Arenas, 2011).

Características microscópicas de hongos filamentosos

Se apreciaron las características microscópicas de los hongos filamentosos tales como; tipo de micelio, conidióforos, esterigma, conidios (forma, tabicamiento, color, paredes y agrupación de dichos conidios), esporangióforos, esporangios, esporangiosporos, columelas, rizoides, mediante la técnica de microcultivo de Ridell (1950), el procedimiento consiste en colocar en el fondo de una placa de Petri un trozo de papel absorbente y sobre éste, se coloca una varilla de vidrio en forma de “U”. Se colocó sobre la varilla de vidrio una lámina portaobjeto y una laminilla cubreobjeto, para su esterilización en el autoclave durante 15 minutos, a una temperatura de 121°C a 15 libras de presión.

Seguidamente, se preparó una placa de Petri con el medio de cultivo ASD, el cual contenía 5 mm de espesor, luego se cortó con un bisturí estéril el medio de cultivo en cuadros de 10 mm por 10 mm y se colocó en el centro de la lámina portaobjeto. A continuación, se inoculó con una aguja bacteriológica la colonia en estudio en los cuatro puntos de los bordes del agar y se colocó una laminilla cubreobjeto sobre el medio inoculado. Se añadió agua destilada estéril en el

papel absorbente, cuidando de no mojar el medio de cultivo y se incubaron las placas de Petri durante 7 a 10 días, a una temperatura de 28°C. Una vez alcanzado el crecimiento fúngico, se procedió a realizar la coloración, que consistió en retirar con una pinza la lámina cubreobjeto y se colocó sobre una lámina portaobjeto que contenía una o dos gotas de azul de lactofenol para, finalmente, ser observado en el microscopio con el objetivo de 10X y luego con el objetivo de 40X.

Las colonias levaduriformes se identificaron detallando sus características macroscópicas como color, textura y forma (Arenas, 2011).

Características microscópicas de las levaduras

Se apreciaron las características microscópicas de las levaduras tales como la presencia o ausencia de pseudohifas, blastoconidios y artroconidios. Para su identificación, se tomó un fragmento de la colonias levaduriformes aisladas con ayuda del asa bacteriológica y se colocó en una lámina portaobjeto que contenía una o dos gotas del colorante lugol, posteriormente, se cubrió la preparación con una laminilla cubreobjeto y se observó en un microscopio con objetivo de 10X y luego con el objetivo de 40X (Arenas, 1993).

Análisis de los datos

Los resultados de las especies fúngicas identificadas en las diferentes áreas de la unidad de diálisis fueron estudiadas por el método de análisis porcentual (%) y presentados en tablas y figuras (Wayne, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la frecuencia de los géneros fúngicos aislados en el ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. La frecuencia de hongos filamentosos fue de *Aspergillus* 34,0 %, *Mucor* 18,0 %, *Penicillium* 12,0 %, *Neocosmospora* 9,0 %, *Rhizopus* 2,0 % y *Curvularia* 2,0 %, con respecto a las levaduras solo se aisló el género *Candida* 23,0 %.

Tabla 1. Frecuencia de géneros de hongos filamentosos y levaduras aislados en el ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre, durante el periodo marzo hasta junio 2024.

HONGOS FILAMENTOSOS	Nº DE AISLAMIENTO (UFC/PLACA)	FRECUENCIA (%)
<i>Aspergillus</i>	42	34,0
<i>Mucor</i>	22	18,0
<i>Penicillium</i>	15	12,0
<i>Neocosmospora</i>	11	9,0
<i>Curvularia</i>	3	2,0
<i>Rhizopus</i>	3	2,0
LEVADURAS		
<i>Candida</i>	28	23,0

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran la existencia de diversos géneros siendo *Aspergillus* el género más frecuente aislado seguido de *Candida*, *Mucor*, *Penicillium*, *Neocosmospora*, *Curvularia* y *Rhizopus*. La unidad de diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, (HUAPA) Cumaná, estado Sucre para el momento del muestreo contaba con

ciertas condiciones tales como filtraciones de agua, humedad, un sistema de ventilación deficiente, además de la alta afluencia de personas, lo que favorece el paso de corrientes de aire y polvo propiciando el crecimiento de la micobiota. Es por ello, que es importante destacar que los resultados obtenidos en esta investigación pudieran ser consecuencia de las condiciones ambientales en esta unidad, ya que se ha evidenciado que los factores antes mencionados están estrechamente ligados al crecimiento de una diversidad de hongos (Sánchez y Almaguer, 2014).

Estos resultados son similares a los obtenidos por Hao *et al.* (2011) en varios hospitales de China, en el cual se aislaron diversos géneros de hongos en pacientes con diferentes afecciones y enfermedades subyacentes, siendo los más frecuentes *Aspergillus*, *Penicillium* y *Mucor*. Por su parte, Pérez *et al.* (2023), realizaron un estudio a pacientes pediátricos inmunocomprometidos en el Centro Médico Nacional de México, encontrándose principalmente los géneros *Aspergillus* y *Mucor* en niños con catéteres yugulares y otras afecciones.

Matheus (2012) evaluó el ambiente interno de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en el HUAPA, evidenciando una frecuencia elevada de los géneros *Aspergillus*, *Mucor* y *Penicillium*, además de identificar en menor frecuencia los géneros *Neocosmospora* y *Curvularia*. Del mismo modo, Muñoz y Rodríguez (2020) evaluaron las diversas áreas internas del HUAPA, quienes aislaron 12 géneros fúngicos, obteniendo un mayor porcentaje de los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Neocosmospora*.

Mosayebi *et al.* (2017) evaluaron el sistema de refrigeración de varios hospitales en Irán, de 84 sistemas de refrigeración, 32 estaban contaminados por hongos. Las áreas más contaminadas correspondían a las salas de oncología y Unidad de Cuidados Coronarios (UCC), siendo los géneros *Aspergillus* y *Candida* los hongos mayormente aislados. De igual manera, Do Nascimento *et al.* (2023) obtuvieron 114 muestras de hongos en el aire interior

de 12 entornos sanitarios (hospitales y clínicas médicas), del total de las muestras analizadas, 63 cepas correspondían al género *Candida*.

Rasmeý *et al.* (2018) evaluaron la frecuencia de hongos anemófilos en el Hospital General de Suez en Egipto, encontrándose que los géneros con mayor frecuencia fueron *Aspergillus* y *Penicillium*, resultados que concuerdan con los adquiridos en la presente investigación.

Calumby *et al.* (2023) realizaron la identificación de hongos en el aire de la unidad de hemodiálisis en un hospital público de Brasil, en sus resultados el hongo con mayor prevalencia fue *Penicillium*, seguido de *Aspergillus*. Estos hallazgos varían en comparación con los logrados en este estudio, ya que el género *Aspergillus* presenta una mayor frecuencia en relación a *Penicillium*. Perelli *et al.* (2009) en el Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, en la ciudad de Puerto Cabello, estado Carabobo, determinaron la micoflora presente en áreas internas de este centro hospitalario, siendo el género *Aspergillus* uno de los hongos mayormente aislados, seguido de *Curvularia* y *Neocosmospora*, resultados que difieren con los presentados en este trabajo de investigación.

Rodríguez (2024) estudió la frecuencia de hongos anemófilos en el ambiente del servicio pediátrico del HUAPA, aislando *Aspergillus*, *Penicillium* y *Neocosmospora* con mayor frecuencia. Belizario *et al.* (2021) realizaron una revisión de diferentes estudios de investigación acerca de la contaminación fúngica en el aire interior de áreas críticas de hospitales con énfasis en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) y pediátricas, los resultados mostraron que la microbiota del aire contenía varias especies de hongos filamentosos, en particular *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Neocosmospora*, y algunas especies del género *Candida*.

La tabla 2 describe la frecuencia de las especies de hongos filamentosos y levaduras aislados en el ambiente de la Unidad de Diálisis del HUAPA, se puede observar que el mayor porcentaje lo obtuvo *Aspergillus niger* 25,0 %,

seguido de *Candida albicans* 23,0 %, *Mucor* sp. 18,0 %, *Penicillium citrinum* 12,0 %, *Aspergillus flavus* 9,0 %, *Neocosmospora solani* 7,0 %, *Curvularia lunata* 3,0 % y *Rhizopus* sp. 3,0 %.

Tabla 2. Frecuencia de especies de hongos filamentosos y levaduras en el ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre, durante el periodo marzo hasta junio 2024.

HONGOS FILAMENTOSOS	Nº DE AISLAMIENTO (UFC/PLACA)	FRECUENCIA (%)
<i>Aspergillus niger</i>	31	25,0
<i>Mucor</i> sp.	22	18,0
<i>Penicillium citrinum</i>	15	12,0
<i>Aspergillus flavus</i>	11	9,0
<i>Neocosmospora solani</i>	9	7,0
<i>Curvularia lunata</i>	3	3,0
<i>Rhizopus</i> sp.	3	3,0
LEVADURAS		
<i>Candida albicans</i>	28	23,0

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestra la existencia de diversas especies de hongos filamentosos y levaduras siendo *Aspergillus niger* la especie aislada más frecuente seguido de *Candida albicans*, *Mucor* sp., *Penicillium citrinum*, *Neocosmospora solani*, *Curvularia lunata* y *Rhizopus* sp.

Resultados que concuerdan con los obtenidos por Fernández *et al.* (2013) en la investigación realizada en el ambiente del Hospital Pediátrico Juan Pablo II en Argentina, en el que identificaron 12 especies del género *Aspergillus* de las cuales *A. niger* obtuvo una mayor frecuencia junto con *A. flavus*. Martínez *et al.* (2016) evaluaron la diversidad fúngica y la presencia de *Aspergillus* en el aire

de dos hospitales de México, siendo *A. niger* la especie aislada con mayor frecuencia. Asimismo, Guerrero y De la Cruz (2021) evaluaron la micoflora presente en dos UCIN en Barranquilla, señalando que en una de las unidades estudiadas, la especie mayormente aislada fue *A. niger*.

Baddley *et al.* (2003) realizaron un estudio en un Hospital Universitario en Estados Unidos, siendo *A. fumigatus* la especie mayormente aislada seguido de *A. niger*. Los autores señalan que la presencia de estas y otras especies probablemente se deba a la humedad generada por las áreas de lavado, los nebulizadores, así como al mal funcionamiento del sistema de aire acondicionado del área de estudio, situación similar a la observada en la Unidad de Diálisis del HUAPA.

El género *Aspergillus* está muy difundido en el ambiente y son hongos oportunistas que pueden encontrarse en el suelo, recipientes con agua sin usar, reactivos químicos, sistemas de ventilación, cuartos de hospital y bolsas de diálisis. Este género puede provocar diferentes cuadros infecciosos (agudos o crónicos) en las personas, que van desde infecciones en heridas y quemaduras hasta la aspergilosis pulmonar invasiva que es una enfermedad grave que afecta generalmente a pacientes con alteraciones graves en su sistema inmunológico (Arenas 2011; Ramírez y Garnacho, 2018).

Sus características macroscópicas y microscópicas se observan en la figura 1.



Figura 1. Características macroscópicas y microscópicas de *Aspergillus niger*. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.

Los mucorales son hongos cosmopolitas con una gran capacidad de invadir los vasos sanguíneos y así diseminarse rápidamente hacia los órganos. Estos hongos son capaces de producir infección pulmonar, cutánea o diseminada, cuyo desarrollo se ve favorecido por enfermedades de base, como la diabetes mellitus o la insuficiencia renal crónica (Permán y Salavert, 2014).

Mucor sp. fue otra de las especies aisladas en esta investigación, resultados que concuerdan con Matheus (2012) quien aisló esta especie en su estudio realizado en el ambiente de UCI del HUAPA. Maldonado *et al.* (2014) evaluaron la calidad del aire en dos centros hospitalarios ubicados en León, Guanajuato, México, siendo esta especie una de las aisladas en este estudio.

Marques (2023) en su artículo publicado acerca de las infecciones por microbiota fúngica anemófila en entornos hospitalarios, realizó una revisión exhaustiva de diversos trabajos de investigación acerca del tema, concluyendo que *Mucor* sp. es una de las especies con mayor frecuencia aislada en salas de hospitalización, salas de emergencia y UCI adultos y neonatales.

En la figura 2 se observan las características macroscópicas y microscópicas de *Mucor* sp.



Figura 2. Características macroscópicas y microscópicas de *Mucor* sp. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.

El género *Penicillium* es considerado un patógeno oportunista que puede causar infecciones respiratorias, locales o superficiales tales como: neumonías, queratitis, otomicosis, esofagitis e infecciones cutáneas y de heridas quirúrgicas

(Alvarado e Ivonne, 2019).

Penicillium citrinum fue otra especie aislada en este estudio. Demirel *et al.* (2017) en un muestreo realizado para determinar la contaminación fúngica del aire en el interior de unidades de recién nacidos en Turquía, donde se aislaron colonias de diferentes agentes fúngicos, identificando 109 especies de 28 géneros, de las cuales *Penicillium* fue aislada con un porcentaje de 35,14 %. Samuel, *et al.* (2021) evaluaron la contaminación del aire de diferentes entornos hospitalarios en Lagos, Nigeria, sin embargo, de las placas expuestas sólo se observó crecimiento de *P. citrinum* en dos cultivos perteneciente al quirófano de uno de los hospitales estudiados.

En la figura 3 se ilustra las características macroscópicas y microscópicas de la especie.

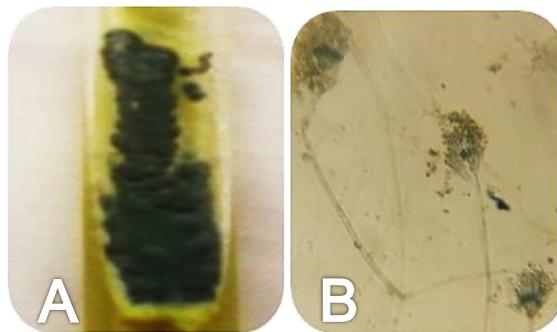


Figura 3. Características macroscópicas de *Penicillium citrinum*. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.

Estudios experimentales *in vivo* han demostrado que *Aspergillus flavus* es más virulento que otras cepas de *Aspergillus* en términos del tiempo y el inóculo necesario para provocar la infección, tanto en pacientes inmunocompetentes como inmunocomprometidos. *A. flavus* es la causa de un amplio espectro de enfermedades que predominan en Asia, Medio Oriente y África, posiblemente debido a su capacidad para sobrevivir mejor en condiciones climáticas cálidas y áridas en comparación con otras especies del género *Aspergillus* (Rudramurthy *et al.*, 2019).

Aguirre (2016) en su investigación sobre la aerobiología de los hongos filamentosos presentes en diversas áreas de un Hospital de Bogotá, Colombia, aisló *A. flavus* con una frecuencia de 20,5 % perteneciente a la UCI. Fernández *et al.* (2013) identificaron 12 especies del género *Aspergillus*, de las cuales un 30,0 % corresponde a la especie *A. flavus*, indicando que la presencia de dicha especie representa un factor de riesgo para los pacientes, ya que es el segundo agente causal de la aspergilosis invasiva y está implicada en la aspergilosis de la piel, la mucosa oral y los tejidos subcutáneos.

En la figura 4 se observan las características macroscópicas y microscópicas de *Aspergillus flavus*

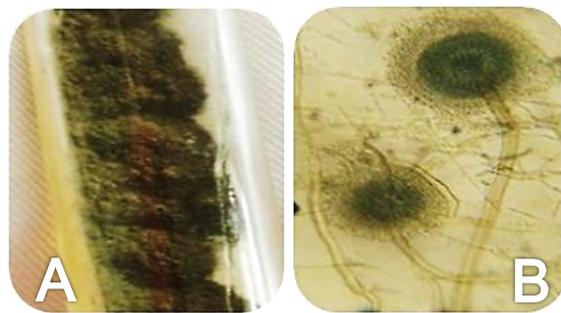


Figura 4. Características macroscópicas de *Aspergillus flavus*. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.

Neocosmospora solani, otra de las especies aisladas en este estudio presenta relevancia en el ámbito clínico ya que está asociada a infecciones en pacientes tanto inmunodeprimidos como inmunocompetentes, considerados como patógenos oportunistas causantes de infecciones sistémicas graves, siendo bastante difícil de curar con antimicóticos (Guarro 2013; Sáenz *et al.*, 2020).

En un estudio realizado por Azab *et al.* (2014), aislaron e identificaron especies fúngicas presentes en el aire, las superficies y las manos del personal médico de tres unidades (Oncología, Cuidados Intensivos y Hemodiálisis) de los Hospitales Universitarios de Zagazig, Egipto, en el cual obtuvieron que el

género *Neocosmospora* presentaba una menor frecuencia de aislamiento. El estudio realizado por Dos Santos *et al.* (2021), aislaron hongos anemófilos asociados al ambiente de enfermería en una unidad hospitalaria de Cabo de Santo Agostinho, Brasil, esta especie corresponde a la menos frecuente reportada, resultados que coinciden con este trabajo de investigación.

Sepahvan *et al.* (2017) evaluaron la calidad del aire en varios hospitales generales en Lorestan, Irán, aislando la especie *Neocosmospora solani* con mayor frecuencia.

En la figura 5 se aprecian las características macroscópicas y microscópicas de *Neocosmospora solani*.



Figura 5. Características macroscópicas y microscópicas de *Neocosmospora solani*. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.

Curvularia lunata se ha asociado con diversas patologías como onicomicosis, infecciones cutáneas, neumonía, así como enfermedad diseminada, sobre todo en pacientes inmunodeprimidos y en pacientes que reciben tratamiento crónico, incluso se ha reportado algunos casos de peritonitis por *Curvularia lunata* en pacientes sometidos a diálisis. La especie *C. lunata* es comúnmente reportada como patógena capaz de infectar personas sanas y pacientes inmunocomprometidos, siendo unas de las especies generalmente aislada como agente causante de infecciones nosocomiales (Requena *et al.*, 2020; Purwar *et al.*, 2022).

Adil (2024) evaluó la calidad del aire en diferentes áreas del Hospital Universitario Al-Nu'ma, en Irak, en el cual determinó diversas especies fúngicas en las salas de hospitalización, quirófanos, unidad de urgencias, unidad de neonatales y unidad de diálisis, siendo *Curvularia* uno de los hongos menos aislados. En el trabajo de investigación realizado por Pereira *et al.* (2014) aislaron hongos anemófilos en diferentes sectores del Hospital principal de Brasil, siendo *Curvularia lunata* la especie aislada con mayor frecuencia.

Se pueden observar las características macroscópicas y microscópicas en la figura 6.



Figura 6. Características macroscópicas y microscópicas de *Curvularia lunata*. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas de *Curvularia lunata* en Agar Sabouraud dextrosa.

Rhizopus sp. fue la especie que obtuvo el menor porcentaje de aislamiento, resultados que coinciden con Afshari *et al.* (2013) quienes expusieron 36 placas mediante el método de sedimentación en placa con ASD en el ambiente de un Centro de Trasplante en Irán, en el cual aislaron 220 colonias, siendo *Rhizopus* sp. el hongo menos frecuente aislado. Calumby *et al.* (2022) identificaron la microbiota fúngica de filtros y superficies de aire acondicionados centrales en una UCI de un hospital público de Maceió en Brasil, en el cual *Rhizopus* sp, es la especie aislada con menor frecuencia.

Por otro lado, Ahmed *et al.* (2017), aislaron e identificaron hongos patógenos y oportunistas en cuatro hospitales en Dhamar, Yemen, en el que *Rhizopus* sp. representa el segundo hongo con mayor frecuencia aislado en el aire de las

unidades de hemodiálisis. Del mismo modo, Ghazanfari *et al.* (2022), estudiaron la contaminación por hongos en el interior de 23 hospitales de 18 ciudades diferentes de Irán, en el cual *Rhizopus* sp. es la especie aislada más predominante.

Este hongo es el más común que causa mucormicosis, es decir, infecciones causadas por hongos del orden de los mucorales, en el cual los agentes patógenos más frecuentes son *Rhizopus* spp, *Mucor* spp. y *Lichteimia* spp. *Rhizopus* sp. es un agente oportunista en individuos inmunocomprometidos (Nada y Abdulhakeem 2012; Gryganskyi *et al.*, 2018; Pérez *et al.*, 2023). En la figura 7 se ilustran las características de *Rhizopus* sp.



Figura 7. Características macroscópicas y microscópicas de *Rhizopus* sp. (A) cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas de *Rhizopus* sp. en Agar Sabouraud dextrosa.

Candida albicans es un patógeno oportunista, capaz de causar infecciones tanto superficiales como sistémicas, estas últimas principalmente en pacientes inmunocomprometidos, convirtiéndose en un grave problema de salud por causar una amplia variedad de complicaciones, lo que puede ser letal en más de la mitad de los pacientes que la presenta (Carolus *et al.*, 2019; García *et al.*, 2020; Macias *et al.*, 2023).

Candida albicans fue la única especie aislada del género *Candida* en este estudio de investigación, resultados que son similares con los obtenidos por Badiee *et al.* (2023) el cual recolectaron muestras ambientales en las superficies de diferentes áreas de cuatro hospitales universitarios en Irán,

siendo la especie *C. albicans* la segunda con mayor frecuencia seguida de *A. flavus*. Asimismo, Okolo *et al.* (2020) aislaron hongos mediante el método de sedimentación en placa en una unidad de cuidados especiales para bebé, siendo *Candida* y *Aspergillus* los géneros con mayor frecuencia aislados.

Gonçalves *et al.* (2015) asilaron levaduras en el ambiente de una unidad de terapia intensiva en un hospital de Brasil, siendo *C. albicans* una de las especies menos aisladas en el estudio, resultados que difieren con la presente investigación. Pinheiro *et al.* (2019) evaluaron la contaminación fúngica en el ambiente de UCIN en un hospital en Brasil, en el cual la especie *C. albicans* corresponde a uno de los hongos con menor frecuencia.

En la figura 8 se muestran las características macroscópicas y microscópicas de *Candida albicans*

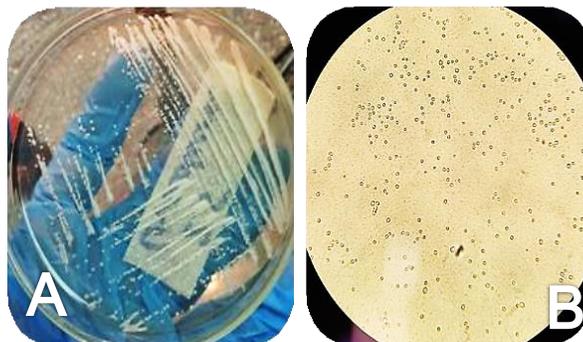


Figura 8. Características macroscópicas y microscópicas de *Candida albicans*. (A) Cultivo en Agar Sabouraud dextrosa, (B) Estructuras microscópicas en Agar Sabouraud dextrosa.

En la tabla 3 se observa las especies fúngicas aisladas en las diferentes áreas del ambiente interno de la unidad de diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre, tales como: camillas, lavamanos, mesones, escritorios, sillas, archiveros, equipos de hemodiálisis y ventanillas de aire acondicionado, observándose que las diferentes especies fueron mayormente aisladas en los lavamanos, camillas y ventanillas del aire esto probablemente se deba a la temperatura y humedad que presentaban estos

espacios pudieron favorecer la proliferación de los hongos (Mustafa *et al.*, 2023).

Tabla 3. Frecuencia de especies de hongos filamentosos y levaduras aislados en las diferentes áreas del ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá, Cumaná, estado Sucre, durante el periodo marzo hasta junio 2024

Especies	Áreas								N°aisl	(%)
	Cam.	Lavam.	Mes.	Esc.	Sil.	Archiv.	Eq.	Vent.		
<i>Aspergillus niger</i>	4	8	3	2	2	1	1	10	31	25,0
<i>Candida albicans</i>	7	6	3	8	2			2	28	23,0
<i>Mucor sp.</i>		6	10	1			3	2	22	18,0
<i>Penicillium citrinum</i>	6	4		3				2	15	12,0
<i>Aspergillus flavus</i>	3		2		1	1	4		11	9,0
<i>Neocosmopora solani</i>	2	2			5				9	7,0
<i>Curvularia lunata</i>		3							3	3,0
<i>Rhizopus sp.</i>		1				1		1	3	3,0
Total	22	30	18	14	10	3	8	17	122	100

N° de aislamiento: UFC/placa. Cam: Camillas. Lavam: Lavamanos. Mes: Mesones. Esc: Escritorios. Sil: Sillas. Archiv: Archiveros. Eq: Equipos de hemodiálisis. Vent: Ventanillas de aire acondicionado.

Centeno y Machado (2004) en su estudio realizado en las áreas críticas del HUAPA evaluaron la micoflora aérea presente en diversos sitios como las mesas quirúrgicas, aparatos y camillas de los pacientes, siendo *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus* las especies mayormente aisladas, resultados que son similares a los obtenidos en la presente investigación. De igual manera, García *et al.* (2014) obtuvieron un aislamiento notable de levaduras en el ambiente (equipos médicos y mobiliarios) de la UCI del Hospital Universitario “Dr. Alfredo Van Grieken” Coro, estado Falcón, Venezuela

Los resultados obtenidos en este estudio refuerzan aún más la evidencia sobre el papel de las condiciones ambientales en el crecimiento fúngico, tales

condiciones implican humedad, ventilación y temperatura. Si las condiciones son dadas, los hongos van a producir grandes cantidades de esporas microscópicas que están siempre presentes en el ambiente y que se esparcen mediante corrientes de aire, por contacto directo e indirecto o por combinación de ambos. De tal forma, que los ambientes hospitalarios son susceptibles a la colonización y en ocasiones pueden producir micosis oportunistas capaces de diseminarse por vía hematológica a diversos órganos en aquellos pacientes inmunosuprimidos y también en el personal y visitantes de estos centros de salud (Mendez 2012; Sirth *et al.*, 2019; Lara *et al.*, 2020; Astete *et al.*, 2021; Espitia y Ramos, 2021).

Los géneros de hongos implicados en infecciones intrahospitalarias con mayor frecuencia son las especies de *Candida* y *Aspergillus*, además de las especies pertenecientes al orden mucorales, los cuales han aumentado su incidencia en los últimos años. Aunado a esto, en el caso de la aspergilosis, el número de casos de infección invasiva incrementa su frecuencia cuando se realizan remodelaciones en los hospitales o en las proximidades del mismo, debido al aumento en el número de partículas fúngicas suspendidas en el aire (Mendez *et al.*, 2016).

En la presente investigación se evaluó la micoflora presente en el ambiente de la Unidad de Diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre, observándose el crecimiento de hongos filamentosos y levaduras capaces de ocasionar serios problemas de salud, tanto en los pacientes como al personal de salud, por lo tanto, es importante evaluar el grado de contaminación de los diversos entornos hospitalarios y las condiciones ambientales que propicien el desarrollo de microorganismos que puedan generar infecciones intrahospitalarias.

CONCLUSIONES

Se demostró la presencia de diversos géneros de hongos como contaminantes ambientales en la unidad de diálisis del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre.

Los géneros aislados en el presente estudio fueron: *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Neocosmospora*, *Curvularia*, *Rhizopus* y *Candida*, siendo *Aspergillus* el género aislado con mayor frecuencia.

Las especies aisladas que predominaron en orden de frecuencia fueron: *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Mucor* sp, *Penicillium citrinum*, *Aspergillus flavus*, *Neocosmospora solani*, *Curvularia lunata* y *Rhizopus* sp. Resaltando entre ellas *Aspergillus niger* como la especie con mayor frecuencia en todas las muestras analizadas.

Dentro de las levaduras solo se aisló la especie *Candida albicans*.

La proliferación de las diversas especies fúngicas posiblemente fueron favorecidas por las condiciones ambientales como la humedad y un sistema de ventilación deficiente en el área estudiada.

RECOMENDACIONES

Implementar programas de control y monitoreo que minimicen las condiciones que favorezcan el crecimiento de hongos que pudieran ser causantes de infecciones intrahospitalarias en pacientes inmunodeprimidos.

Realizar periódicamente el mantenimiento del sistema de ventilación, reparación de las paredes con filtración de agua, así como establecer procesos de limpieza óptimos.

Desarrollar al menos cada seis meses este tipo de estudios que permitan evaluar el grado de contaminación en los diversos entornos hospitalarios y utilizar esas evaluaciones para determinar el riesgo de infección tanto para los pacientes como para el personal de salud.

Se recomienda que todos los hospitales que atienden pacientes con inmunosupresión de cualquier etiología, dispongan de laboratorios de micología médica con personal capacitado y el material necesario para realizar diagnóstico microbiológico, inmunológico y molecular; así como contar con estudios de sensibilidad antifúngica para indicar un tratamiento oportuno.

Continuar nuevas investigaciones intrahospitalarias con la finalidad de actualizar la data referente a la micobiota circulante en esta área para de esta forma elaborar programas de control higiénicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adil, W. 2024. Assessment of Air Quality Containing Fungi in Al-Nu'man Teaching Hospital. *Journal of Biotechnology Research Center*, 18(1): 11-18.
- Afshari, M.; Riazipour, M.; Kachuei, R.; Teimoori, M. y Einollahi, B. 2013. A qualitative and quantitative study monitoring airborne fungal flora in the kidney transplant unit. *Nephro-Urology Monthly*, 5(2): 736-740
- Aguirre, K. 2016. Estudio de la aerobiología de hongos filamentosos en un hospital de cuarto nivel: Bogotá Colombia. Trabajo de grado. Facultad de ciencias. Pontificia universidad Javeriana, Bogotá.
- Ahmed, H.; Ahmed, M.; Salah, M.; Baghza, N.; Al-Mahdi, H.; Al-Dhorani, M. y Al-Sharma, A. 2017. Isolation and Identification of Airborne Pathogenic Fungi from the Hospitals at Dhamar Governorate, Yemen. *International Journal of Microbiology and Biotechnology*, 2(4): 166-170.
- Almaguer, M.; Sánchez, K. y Rojas, T. 2014. El género *Cladosporium* en la atmósfera del occidente de Cuba: pasado, presente y futuro. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*, 3(3): 8-17.
- Alvarado, P. y Ivonne, L. 2019. Determinación de la presencia de bioaerosoles y su riesgo asociado a la salud en el área de urgencias de un hospital de II nivel en la localidad de Engativá, Bogotá. Trabajo de pregrado. Facultad de ingeniería. Universidad de la Selle, Bogotá.
- Álvarez, F.; Figueras, C. y Roselló, E. 2010. Infecciones fúngicas invasivas emergentes. *Anales de Pediatría*, 73(1): 51-56.
- Andreu, D.; Hidalgo, M. y Moreno, C. 2015. Eventos infecciosos en pacientes en hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica*, 18(1): 54-56.
- Ara, M.; Maillo, C.; Peón, G.; Gauchía, R.; Navarro, M. y Carapeto, F. 1998. Aislamiento de *Mucor* spp. en paciente con leucemia aguda: un posible caso de mucormicosis. *Actas Dermo-sifiliográficas*, 89(1): 40-3.
- Arenas, R. 1993. *Micología Médica Ilustrada*. Interamericana. McGraw-Hill. Ciudad de México.
- Arenas, R. 2011. *Micología Médica Ilustrada*. Interamericana. McGraw-Hill. Ciudad de México.
- Astete, D.; Díaz, E.; Portalanza, S. y Rodríguez, R. 2021. Crecimiento de los hongos. Diferenciación del talo fúngico. Factores que influyen en el crecimiento. Dispersión de las esporas. Universidad Nacional de Amazonía Peruana.

- Azab, M.; Elhamid, N.; Asaad, M. y Soliman, M. 2014. A qualitative and quantitative study monitoring indoor fungi in high risk patients Unitsina University Hospital, Egypt. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(8): 643-652.
- Baddley, J.; Pappas, P.; Smith, A. y Moser, S. 2003. Epidemiología de *Aspergillus terreus* en un hospital universitario. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(12): 33-58.
- Badiee, P.; Ghadimi, A.; Bayatmanesh, H.; Soltani, J.; Salimi, A.; Ghasemi, F.; Aminshahidi, M. y Jafarian, H. 2023. Environmental surveillance of fungi and susceptibility to antifungal agents in tertiary care hospitals. *Microbiology Spectrum*, 12. e0227023.
- Barahona, J.; Calvo, M.; Romero, D.; Angulo J.; Alarcón, L.; Rodríguez M. y Garzón J. 2018. Epidemiology of Candidemia at a University Hospital in Colombia, 2008-2014. *Universitas Médica*, 60(1): 1-9.
- Barrientos, J.; Marín, A.; Becerra, L. y Tobón, M. 2016. La evaluación de nuevas tecnologías en salud en hospitales: revisión narrativa. *Medicina UPB*, 35(2): 120-134.
- Bay, C.; González, T.; Muñoz, G.; Legarraga, P.; Vizcaya, C. y Abarc, K. 2017. Feohifomicosis nasal por *Curvularia spicifera* en un paciente pediátrico con neutropenia y leucemia mieloide aguda. *Revista Chilena Infectología*, 34(3): 280-286.
- Belizario, J.; Lopes, L. y Pires, R. 2021. Hongos en el aire interior de áreas críticas de hospitales: una revisión. *Aerobiología*, 37(1): 379-394.
- Bonifaz, J. 2012. *Micología médica básica*. 4ta edición. México D.F.
- Borrego, S. 2012. *Cladosporium*: género fúngico que deteriora soportes documentales y afecta a la salud del hombre. *Boletín del Archivo Nacional*, 18: 104-108.
- Calumby, R.; Suárez, J.; Moreira, R.; Almeida, L.; Grillo, L., y Alvino, V. 2022. Microbiota fúngica de filtros de aire acondicionado y superficies en una Unidad de Cuidados Intensive. *Difusión Científica y Tecnológica del IFPB*, 59(1): 10-19.
- Calumby, R.; Onofre, N.; Silva, K.; Gomes, D.; Moreira, R. y Araújo, M. 2023. Fungal identification in the air and water of a hemodialysis unit in Brazil. *Brazilian journal of biology*, 83. e275136.
- Carolus, H.; Van Dyck, K y Van Dijck, P. 2019. *Candida albicans* and *Staphylococcus* Species: A Threatening Twosome. *Frontiers in Microbiology*, 10(1): 1-8.

Carrillo, M.; Heredia, D.; Ferraez, A.; Reyes, V.; Sánchez, L.; Estrada, A. y Gómez B. 2017. Peniciliosis cervicofacial. Reporte de dos casos y revisión de literatura. *Revista Dentista Paciente*, 118(1): 62-65.

Centeno, S. y Machado, S. 2004. Evaluación de la micoflora aérea en las áreas críticas del Hospital principal de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Investigación Clínica*, 45(2): 137-144.

Demirel, R.; Sen, B.; Kadaifciler, D.; Yoltas, A.; Okten, S.; Ozkale, E.; Berikten, D.; Samson, R.; Uztan, A.; Yilmaz, N.; Gunyar, O.; Aydogdu, H.; Asan, A.; Kivanc, M.; Ozdil, S. y Sakartepe, E. 2017. Contaminación fúngica transmitida por el aire en interiores en unidades de recién nacidos en Turquía. *Monitoreo y Evaluación Ambiental*, 189(7): 362-366.

Do Nascimento, J.; Dos Santos, R.; Dos Santos, M.; De Araújo, M.; Anhezini, L.; Dos Santos, D. y Da Silva, E. 2023. Contaminación del aire interior por levaduras en centros sanitarios: riesgos de infección fúngica invasiva. *Aerobiología*, 1: 3-18.

Dos Santos, P.; Ramos, G.; Teófilo, W. y De Souza, P. 2021. Hongos anemófilos asociados al ambiente de sala en una unidad hospitalaria de Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil. *SaBios: Revista de Salud y Biología*, 16(1):1-8.

Espitia, D. y Ramos, L. 2021. Infecciones micóticas asociadas a la atención en salud. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Estrada, G. y Ramírez, M. 2019. *Micología General*. Centro Editorial Universidad Católica de Manizales. Caldas, Colombia.

Fariñas, E. 2019. Evaluación de la actividad fúngica de los extractos de *Rosmarinus officinalis* y *Syzygium aromaticum* en hongos filamentosos aislados en el área de oncología del Servicio Autónomo Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” en Cumaná, estado Sucre.

Fernández, M.; Cattana, M.; Rojas, F.; Sosa, M.; Aguirre, C.; Vergara, M. y Giusianoa, G. 2014. Especies de *Aspergillus* en ambientes hospitalarios con pacientes pediátricos en estado crítico. *Revista Iberoamericana de Micología*, 31(3): 176–181.

García, G.; Abreu, D.; Mesa, C.; López, P. y Adjudah, T. 2020. Situación actual de la candidiasis sistémica en pacientes hospitalizados. *Acta Médica del Centro*, 14(2):182-192.

García, Y. y Hernández, Rosaura. 2014. Aislamiento de *Candida* spp. en ambiente y personal que labora en una unidad de cuidados intensivos. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 34(1): 27-32.

Ghazanfari, M.; Yazdani, C.; Keikha, N.; Kholoujini, M.; Kermani, F.; Nasirzadeh, Y.; Roohi, B.; Minooeianhaghighi, M.; Salari, B.; Jeddi, S.; Didehdar, M.; Shokri, A., Ameri, S.; Aslani, N.; Nazeri, M.; Ghojoghi, A.; Amirizad, K.; Azish, M.; Nosratabadi, M.; Zakerian, M.; Hedayati, S.; Hatamipour, H.; Abastabar, M.; Haghani, I. y Hedayati, M. 2022. Indoor environment assessment of special wards of educational hospitals for the detection of fungal contamination sources: A multi-center study (2019-2021). *Current Medical Mycology*, 8(4): 1-8.

Gonçalves, C.; Mota, F.; Mendes, J.; Ferreira, G.; Nunes, J.; Pereira, E. y Da Silva, P. 2015. Yeast isolated in intensive care unit of south Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Epidemiology and Infection Control*, 5(2):111-112.

Gryganskyi, A.; Golan, J.; Dolatabadi, S; Mondo, S.; Robb, S.; Idnum, A.; Muszewska, A; Steczkiewicz, K.; Masonjones, S.;Liao, H.; Gajdeczka, M.; Anike, F.; Vuk, A.; Anishchenko, I.; Voigt, K.; De Hoog, G.; Smith, M.; Heitman, J.; Vilgalys, R. y Stajich, J. 2018. Phylogenetic and Phylogenomic Definition of *Rhizopus* Species. *G3 (Bethesda, Md.)*, 8(6): 44-67.

Guarro, J. 2013. Fusariosis, a complex infection caused by a high diversity of fungal species refractory to treatment. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 32(1): 1491-1500.

Guerrero, C.; Marulanda, C. y Díaz, C. 2021. Infección por *Fusarium* spp.: importancia de un diagnóstico temprano. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 40(6): 339-341.

Guerrero, W. y De La Cruz, A. 2021. Evaluación de la presencia de microbiota fúngica en el aire en dos unidades de cuidados intensivos neonatal de clínicas de alta complejidad en Barranquilla/Atlántico.

Fariñas, M. y García, J. 2008. Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 26(1): 518-526.

Hao, Z.; Ao, J.; Hao, F.; Yang Rong-Ya R, Zhu H, Zhang J. 2011. Epidemiology of opportunistic invasive fungal infections in China: review of literature. *Chinese Medical Journal*, 124(13): 1970–1975.

Hernández, J.; Hernández, E.; López, E. y Álvarez, J. 2022. Aislamiento e identificación del fitopatógeno causal de viruela o “negrilla” en *Agave salmiana* de municipios del estado de Hidalgo, México. *Scientia Fungorum*, 53(1). e1425.

Iglesias, S. y Rodríguez H. 2020. Características Microbiológicas de *Mucor* sp. *Revista Experiencia en Medicina*, 6(1):108-109.

Kanamori H.; Rutala, W.; Sickbert, E. y Weber, D. 2015. Review of fungal outbreaks and infection prevention in healthcare settings during construction

- and renovation. *Clinical Infectious Diseases*, 61(3): 433-444.
- Lara, G.; Ariosa, C.; Borroto, V.; Puerta, A.; Ortiz, R. y Villalobos C. 2020. Ozono como método de desinfección del ambiente hospitalario. *Acta Médica Costarricense*, 62(2): 72-78.
- Lezcano, J.; Martínez, B. y Alonso, O. 2012. Cultural and morphological characterization and identification of ten *Fusarium* isolates from stored *Leucaena leucocephala* cv. Perú seeds. *Pastos y Forrajes*, 35(2): 187-196.
- Luppi, M. 2005. Treatment of nosocomial fungal infections in adult patients. *Medwave*, 10(3): 235-257.
- Macias, I.; Pérez, S.; Alejandra Tavera, A.; Luna, J.; Guerra, J. y Beltrán, E. 2023. *Candida albicans* the main opportunistic pathogenic fungus in humans, *Revista Argentina de Microbiología*, 55(2):189-198.
- Madigan, M.; Martinko, J. y Parker, J. 2003. *Brock biología de los Microorganismos*. Prentice Hall Iberia. Madrid.
- Madrid, H; Cárcamo, C. y Tapia, C. 2019. *Curvularia spicifera*. *Revista Chilena de Infectología*, 36(5): 646-647.
- Marques, B. 2023. Infecciones por microbiota fúngica anemófila en entornos hospitalarios: una revisión narrativa. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 7(5): 96-111.
- Martínez, E.; Frías, M.; Duarte, E.; Calderón, M.; Jiménez, M.; Acosta, G.; Rivera, F.; Toriello C. y Reyes, M. 2016. Fungal diversity and *Aspergillus* species in hospital environments. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 23(2): 264-269.
- Matheus, R. 2012. Hongos anemófilos en la unidad de cuidado intensivo del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” Cumaná, estado Sucre. (Pregado). Universidad de Oriente.
- Montanari, L.; Sartori, F.; Ribeiro, D.; Leandro, L.; Pires, R.; Melhem, M.; De Mello, C. y Martins, C. 2018. Yeast isolation and identification in water used in a Brazilian hemodialysis unit by classic microbiological techniques and Raman spectroscopy. *Journal of Water and Health*. 16(2): 311–320.
- 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.
- Mustafa, H.; Anwer, S. y Zrary T. 2023. Influencia del pH, la velocidad de agitación y la temperatura en el crecimiento de hongos aislados de Koya, Irak. *Kuwait Journal of Science*, 50(4): 657-664.

Nada, R. y Abdulhakeem, A. 2012. Rhizopus associated soft tissue infection in an immunocompetent air conditioning technician after a road traffic accident: A case report and review of the literature. *Journal of Infection and Public Health*, 5(1): 109-111.

Novillo, D. 2020. Evaluación de la producción de ácido fumárico mediante fermentación sumergida de bagazo de caña (*saccharumofficinarum* L.) utilizando *Rhizopus* sp. como biocatalizador.

Okolo M.; Toma, O.; Envulado, A.; Olubukunnola, I.; Izang, A.; Onyedibe, K.; Maktep, D. y Egah, D. 2020. Indoor Air and Surface Fungal Contamination in the Special Care Baby Unit of a Tertiary Hospital in Jos, Nigeria. *Western Journal of Medical and Biomedical Sciences*, 1(2): 170-175.

Perman, J. Y Salavert, M. 2014. Enfermedad fúngica invasora por *Scedosporium*, *Fusarium* y *Mucor*. *Revista Iberoamericana de Micología*, 31(4):242-248.

Pérez, L.; Zurita, L.; Pérez, N.; Patiño, N. y Calvimonte, O. 2010. Infecciones Intrahospitalarias: Agentes, Manejo Actual y Prevención. *Revista Científica Ciencia Médica*, 13(2): 90-94.

Pérez, M.; Martínez, L.; Bravo, J.; Rodríguez, B.; Quintero, P. y Moncada, P. 2023. *Aspergillus flavus* y *Rhizopus oryzae* complex en paciente con diabetes mellitus. *Biomédica: Revista del Instituto Nacional de Salud*, 43(1): 27–36.

Pereira, J.; Zan, R.; Jardim, C. y Meneguetti, D. 2014. Analysis of airborne fungi in a hospital in the town of Ariquemes, Rondônia, Western Amazon region, Brazil. *Journal of Epidemiology and Infection Control*, 4(1): 18-22.

Perlroth, J.; Choi, B. y Spellberg, B. 2007. Nosocomial fungal infections: epidemiology, diagnosis, and treatment. *Medical Mycology June*, 45(1): 321-346.

Permán J. y Quindós, G. 2014. Aspectos actuales de las enfermedades invasivas por hongos filamentosos. *Revista Iberoamericana de micología*, 31(4): 213-218.

Perelli, A.; Calzolaio, V.; González, L.; Kirchner, E.; Lamper, D.; y Leonardo, S. 2013. Presencia de flora fúngica en áreas internas del Hospital “Dr. Adolfo Prince Lara”, Puerto Cabello, estado Carabobo. Durante el período 2006-2007. *Vitae*, 38(1): 1-10.

Pinheiro, A.; Marques, J.; Dos Santos, M.; Pedrosa, K.; Mendes, B.; Santos, L.; Cordeiro, G.; Dos Santos, R. y Alves, E. 2019. Hongos en el aire en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de un Hospital Público de Brasil.

Internacional Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 8(12): 1210- 1219.

Pozo, L.; Pontes, M.; Pozo, S. Robles.; A. y Linares, S. 2015. *Mucor* spp. Mucormicosis diseminadas en pacientes sin inmunodeficiencias: una enfermedad que también existe. *Revista Iberoamericana de Micología*, 32(2): 63-70.

Purwar, R.; Soni, K.; Tilak, R.; Verma, A. y Pandey, M. 2022. Tubo-Ovarian Mass with raised CA-125 in 21-year-old female. *World Journal of Surgical Oncology*, 20(1): 188-189.

Ramírez, P. y Garnacho, J. 2018. Aspergilosis invasiva en el paciente crítico. *Revista Iberoamericana de Micología*, 35(4): 210-216.

Raper, K. y Fennell, D. 1965. The genus *Aspergillus*. USA: *Williams y Wilkins* CO. 686 pp.

Rasmeay, A.; Aboseidah, A. y El-Bealy, E. 2018. Presencia y frecuencia de hongos transmitidos por el aire en el exterior y en el interior del Hospital General de Suez, Suez, Egipto. *Catrina: The International Journal of Environmental Sciences*, 17(1): 15-23.

Requena, S.; Morales, P.; Gómez, S.; Boga, J. y Peláez, T. 2020. Micosis cutánea por *Curvularia pallescens* en un paciente trasplantado pulmonar: primer caso descrito en España. *Revista Iberoamericana de Micología*, 37(2): 58-62.

Ridell, R. 1950. Permanent stained mycology preparation obtained by lied culture. *Mycology*, 42(1): 265-270.

Rivas, P.; Paredes, M. y Cortés, J. 2006. Infecciones fúngicas invasivas y cáncer. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 2(1): 25-29.

Rodríguez, S. 2024. Frecuencia de hongos anemófilos en el ambiente del servicio de pediatría del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre.

Rudramurthy, S.; Paul, R.; Chakrabarti, A.; Mouton, J. y Meis, J. 2019. Aspergilosis invasiva por *Aspergillus flavus*: epidemiología, diagnóstico, resistencia a los antifúngicos y tratamiento. *Revista de hongos*, 5(3): 55.

Sáenz, V.; Álvarez, C.; Le Pape, P.; Restrepo, S.; Guarro, J. y Celis, A. 2020. Una perspectiva de salud única para reconocer la importancia del *Fusarium* en la práctica clínica. *Revista de hongos*, 6(4): 235.

Salazar, C. y Rúa, A. 2012. Características morfológicas microscópicas de especies de *Aspergillus* asociadas a infecciones en humanos. *Hechos Microbiológicos*, 3(2): 93-96.

- Samson, R.; Huekstra, E. y Oorschot, C. 1998. Introduction on the Common Food-borne Fungi. *Central Bureau Voor Schimmel Cultures*. Holanda.
- Samuel, T.; Kayode, Y. Y Odewunmi, O. 2021. Contaminación por hongos en el aire de diferentes entornos hospitalarios en Lagos, Nigeria. *Revista de Ciencias Aplicadas y Gestión Ambiental*, 25(5): 861-866.
- Sánchez, K. y Almaguer, M. 2014. Aeromicología y salud humana. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 66(3): 322-337.
- Sepahvand, A.; Azimi, F.; Hashemi, S.; Rashidi, R.; Safari, M. y Zeidali, S. 2017. General hospitals indoor air quality in Lorestan, Iran. *Journal of Air Pollution Health*, 2(1): 51-56.
- Silva, S.; Sepúlveda, M.; Vásquez, R.; Teperman, J.; Rodríguez, L.; Parra, M. y Kimmelman, G. 1984. Compendio de aspectos teóricos, prácticos en el manejo de áreas de contaminación controlada. *Instituto de Salud Pública de Chile*. Chile: Editorial Universitaria. p 25-28.
- Sirth, A.; Pacheco, F.; Toma, N.; Valiati, V.; Tutikian, V., y Gomes, L. 2019. Análisis sobre el crecimiento de hongos en diferentes revestimientos aplicados a sistemas ligeros. *Revista ingeniería de construcción*, 34(1): 5-14.
- Sutton, S. 2010. The environmental monitoring program in a GMP environment. *Journal of GXP Compliance*, 14(3): 22-30.
- Tapia, C, y Amaro, J. 2014. Género *Fusarium*. *Revista Chilena de Infectología*, 31(1): 85-86.
- Tintino, S.; Neto, A.; Menezes, I.; Oliveira, C. y Coutinho, H. 2015. Antimicrobial activity and combined effects on antifungal and antibacterial drugs the fruit of *Morinda citrifolia*. *Acta Biológica Colombiana*, 20(3): 193-200.
- Tubon, I.; Barros, A.; Parcha, A. y Vaca, G. 2021. *Candida auris*: diagnóstico y resistencia. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 40(1): 20-26.
- Visagie, J.; Houbraken, J.; Frisvad, S.; Hong, C.; Klaassen, G.; Perrone, K.; Seifert, J.; Varga, T. y Yaguchi, R. 2014. Identification and nomenclature of the genus *Penicillium*. *Studies in Mycology*, 78(1): 343-371.
- Wayne, D. 2002. *Bioestadística*. Cuarta edición. Editorial Limusa S.A. México.

APÉNDICE

Encuesta:

Nombre de la Institución:

Ubicación:

Área de estudio:

Dividida:

Escritorios.

Camillas.

Sillas.

Archiveros.

Manillas de puertas.

Características estructurales y ambientales

Techo:

Tipo de ventilación:

Descripción de paredes:

Tipo de piso:

Descripción de baños:

Suministro de agua:

HOJAS DE METADATOS

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

Título	Micoflora presente en el ambiente de la Unidad de Diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código ORCID / e-mail	
Patiño Brito Ana Valentina	ORCID	
	e-mail	anitavpb04@gmail.com
	e-mail	
Martínez Bello Lourismar José	ORCID	
	e-mail	liorismar_11@hotmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

micoflora
unidad de diálisis
<i>aspergillus niger</i>
<i>candida albicans</i>
<i>mucor</i> sp.
<i>penicillium citrinum</i>
<i>aspergillus flavus</i>
<i>neocosmospora solani</i>
<i>curvularia lunata</i>
<i>rhizopus</i> sp.

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

En el presente estudio se evaluó la micoflora presente en el ambiente de la unidad de diálisis del hospital universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, Cumaná, estado Sucre. Para ello, se aplicó el método de sedimentación en placa, el cual consistió en exponer durante 30 minutos 10 placas de Petri con agar Sabouraud dextrosa con cloranfenicol en diversos sitios de la unidad de diálisis como: lavamanos, camillas, escritorios, sillas, archiveros, ventanillas de aire acondicionado, entre otros. Las placas fueron identificadas y trasladadas al laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) para ser incubadas a una temperatura de 28°C durante 7-10 días. Una vez transcurrido el lapso de tiempo se procedió a realizar la identificación de las especies evaluando sus características macroscópicas y microscópicas. El mayor aislamiento fue *Aspergillus* (34,0 %), seguido de *Candida* (23,0 %), *Mucor* (18,0 %), *Penicillium* (12,0 %), *Neocospora* (9,0 %), *Curvularia* (2,0 %) y *Rhizopus* (2,0 %). En las diferentes áreas analizadas se observó que las especies frecuentes aisladas fueron: *Aspergillus niger* (26,0 %), *Candida albicans* (20,0 %), *Mucor* sp. (19,0 %), *Penicillium citrinum* (13,0 %), *Aspergillus flavus* (9,0 %), *Neocospora solani* (8,0 %), *Curvularia lunata* (3,0 %) y *Rhizopus* sp (2,0 %). La frecuencia se determinó de acuerdo al número de aislamiento por placa, siendo *Aspergillus niger* la especie más frecuente en las muestras analizadas.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código ORCID / e-mail										
Salazar Luz	ROL	CA		AS	X	TU		JU			
	ORCID										
	e-mail	luz31salazar@gmail.com									
e-mail											
Guillén Genny	ROL	CA	X	AS		TU		JU			
	ORCID										
	e-mail	gennygui@gmail.com									
e-mail											
Díaz Josefa	ROL	CA		AS		TU		JU	X		
	ORCID										
	e-mail	diazjosefa2021@gmail.com									
e-mail											
Lozada Uslany	ROL	CA		AS		TU		JU	X		
	ORCID										
	e-mail	uslalo8@gmail.com									
e-mail											

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2025	01	31

Lenguaje: spa

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

Archivo(s):

Nombre de archivo
NSUTTG_MBLJ2025

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

CU N° 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 CUAPEL
Secretario



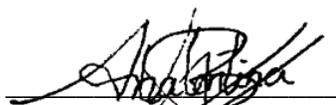
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación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

JABC/YGC/maruja

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

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

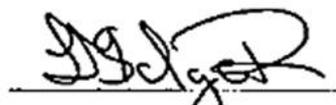
Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009): “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo,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



Ana Patiño
Autor



Lourismar Martínez
Autor



Profa. Luz Salazar
Asesora



Profa. Genny Guillén
Coasesora