



# INFECCIONES POR MICROBIOTA FÚNGICA ANEMÓFILA EN ENTORNOS HOSPITALARIOS: UNA REVISIÓN NARRATIVA

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

MARQUES, Beatriz Cristina Fortunato<sup>1</sup>

MARQUES, Beatriz Cristina Fortunato. **Infecciones por microbiota fúngica anemófila en entornos hospitalarios: una revisión narrativa.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Año 08, Edición 07, Volumen 05, pp. 96-111. Julio de 2023. ISSN: 2448-0959, Enlace de acceso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/infecciones-por-microbiota>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/salud/infecciones-por-microbiota

## RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo discutir la presencia de hongos anemófilos en entornos hospitalarios, abordando las características de los patógenos, los principales riesgos de contaminación y las precauciones necesarias para la protección de los pacientes no hospitalizados. En cuanto a los procesos metodológicos, este estudio se basa en una revisión bibliográfica, considerando fuentes encontradas en libros, artículos científicos y tesis publicadas en sitios académicos como: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) y *Science Open Research*. Para la inclusión, solo se consideraron fuentes que trataran sobre la presencia de hongos anemófilos en entornos hospitalarios, dentro del período preestablecido: de 2010 a 2023. No se incluyeron fuentes que trataran otros temas o publicaciones fuera del período especificado. Según los resultados, se observó que los principales hongos encontrados en entornos hospitalarios fueron los géneros *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Rhizopus spp.* y *Mucor spp.*, siendo las áreas principales de infección las UCI y las salas de enfermería. En conclusión, se encontró que la presencia de infecciones por hongos anemófilos aún es muy común en entornos hospitalarios, y es necesaria una mayor atención a los protocolos de control y esterilización de estos entornos por parte de las instituciones hospitalarias.

Palabras clave: Salud Pública, Micología médica, Microbiota Anemófila.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los hongos son un grupo de organismos unicelulares o pluricelulares, eucariotas y heterótrofos (incapaces de producir su propio alimento). Cabe destacar que los



hongos pueden ser aclorofílicos y ubicuos[2], propagándose rápidamente en el entorno a través del aire o por otras vías de transporte, como el agua, insectos y animales. El término anemófilo se refiere a los hongos que tienen capacidad de dispersión aérea, ya que sus estructuras llamadas esporas son fácilmente transportadas por corrientes de aire, propagándose rápidamente en el ambiente (MICHELIN y FONSECA, 2018).

También es importante mencionar que varios factores facilitan la propagación y el crecimiento de los hongos en el entorno, como la temperatura, la disponibilidad de nutrientes y la humedad. Cuando ingresan al entorno hospitalario, las estructuras de propagación (esporas) de los hongos anemófilos pueden contaminar a los seres humanos por inhalación, lo que resulta en infecciones y reacciones alérgicas. De esta manera, patologías como asma, sinusitis y alveolitis alérgica extrínseca pueden debilitar la inmunidad de los individuos, empeorando los casos de pacientes hospitalizados (SALOMÃO, 2017).

Los hongos son microorganismos capaces de causar infecciones oportunas, es decir, contaminaciones relacionadas con el estado inmunológico del huésped. Cuando encuentran a un individuo con inmunidad baja, las toxinas y metabolitos producidos por los hongos pueden causar patologías infecciosas frecuentes, como infecciones urinarias, irritaciones oculares, otitis e infecciones en las uñas (onicomicosis) (CORDEIRO et al., 2021).

Por lo tanto, el entorno hospitalario está constantemente expuesto a patógenos oportunistas, ya que las infecciones fúngicas pueden ser adquiridas por los pacientes no solo por vía aérea, sino también por contacto con visitantes y personal del hospital. Es importante destacar que las infecciones fúngicas avanzan rápidamente en casos de pacientes con un sistema inmunológico debilitado, ya sea por el uso de medicamentos inmunosupresores[3] o debido a enfermedades como el cáncer y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) (VERLI; GONÇALVES, 2019).

Se comprende que la calidad del aire se discute ampliamente en la literatura como un factor de extrema relevancia en la aparición de infecciones hospitalarias,



especialmente en situaciones en las que los patógenos estén ampliamente dispersos en el entorno hospitalario. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo principal discutir la presencia de hongos anemófilos en entornos hospitalarios, abordando las características de los patógenos, los principales riesgos de contaminación y las precauciones necesarias para proteger a los pacientes en situación de hospitalización.

## **2. METODOLOGÍA**

El presente estudio se basa en una revisión narrativa de la literatura, utilizando fuentes publicadas en sitios académicos como *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) y Science Open Research. Se consideró el período de publicaciones: de 2010 a 2023. Se empleó la revisión narrativa para la elaboración de una discusión con el fin de realizar análisis amplios e interpretaciones críticas sobre el tema propuesto. Para la búsqueda de artículos, se utilizaron las siguientes palabras clave: salud pública, micología médica y microbiota anemófila. Se consideraron artículos que abordaran la presencia de hongos anemófilos en entornos hospitalarios, ya fueran estudios nacionales o internacionales.

Además, a criterio de exclusión, no se consideraron elegibles para formar parte de la revisión: estudios que no estuvieran publicados en el período establecido, que trataran la presencia de hongos en otros entornos o que se centraran en otros patógenos como virus, bacterias y otras microbiotas. Los principales autores citados durante la revisión narrativa fueron: Macedo (2019), Verli y Gonçalves (2019) y Abbas *et al.*, (2021).

## **3. REVISIÓN NARRATIVA: LA OCURRENCIA DE MICROBIOTA FÚNGICA EN AMBIENTES HOSPITALARIOS**

Es conocido que los entornos hospitalarios requieren extremo cuidado en cuanto al control de las infecciones, siendo necesarias acciones constantes de limpieza y prevención por parte de todos los profesionales involucrados. Según Verli y Gonçalves (2019), el desarrollo de investigaciones ha permitido nuevos conocimientos científicos sobre métodos, técnicas y protocolos de higiene capaces de ayudar en la prevención y tratamiento de diversas infecciones fúngicas.



En relación con los hongos anemófilos, la preocupación es aún más justificada, dado que la facilidad con la que se propagan en el entorno a través de sus estructuras (esporas) contribuye a que el control y la prevención de la infección sean aún más desafiantes. Dada la frecuente presencia de hongos anemófilos en entornos hospitalarios, Borba *et al.*, (2021) abordaron casos de infecciones en incubadoras de Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, destacando la presencia de los principales patógenos de los géneros: *Aspergillus*, *Candida*, *Cladosporium* y *Nigrospora*.

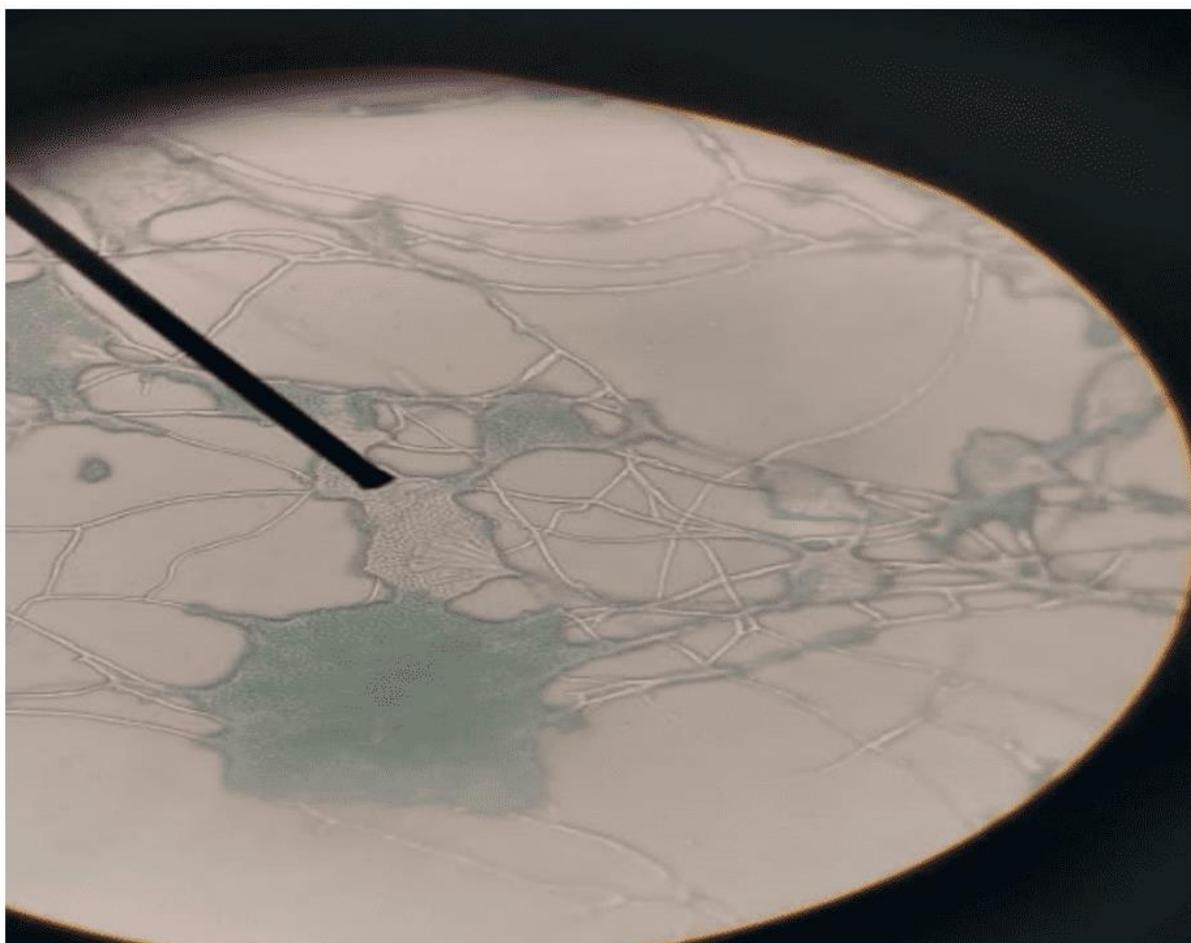
Posibles explicaciones para la ocurrencia de las contaminaciones mencionadas están relacionadas con las acciones que se realizan en estos entornos, como procedimientos invasivos y la necesidad de utilizar fármacos de amplio espectro (antimicrobianos) que acaban ofreciendo resistencia a los hongos. Además, las acciones de higiene inadecuada por parte de los profesionales de la salud (asepsia del lugar y esterilización de instrumentos) también contribuyen a la contaminación del entorno (MACEDO, 2019).

En concordancia con el estudio de Borba *et al.*, (2021), se han realizado otras investigaciones para determinar el perfil microbiológico de los principales hongos anemófilos encontrados en entornos hospitalarios. Según Cordeiro *et al.*, (2021), se sometieron al análisis las salas de enfermería de un hospital en la ciudad de Cabo de Santo Agostinho (PE), encontrándose los siguientes hongos filamentosos: *Penicillium ssp.*, *Aspergillus ssp.*, *Fusarium sp.*, *Rhizopus ssp.*, *Cladosporium ssp.*, *Acremonium ssp.*, *Tritirachium ssp.*, *Curvularia ssp.* y *Nigrospora ssp.*, siendo los géneros más frecuentes *Penicillium* y *Aspergillus*. Además, se encontraron levaduras y hongos no esporulantes.

Es importante destacar los diversos factores que favorecen el crecimiento y propagación de estos patógenos en los entornos, como la humedad relativa del aire, la temperatura, los posibles hospedadores y la disponibilidad de nutrientes. (NASCIMENTO *et al.*, 2019). Por lo tanto, al establecerse en el entorno, los hongos anemófilos se propagan rápidamente a través de sus esporas, que pueden ser inhaladas por los pacientes presentes en el lugar.

Las principales manifestaciones que representan infecciones por estos microorganismos son el asma, la sinusitis e incluso la alveolitis alérgica extrínseca (ABBAS *et al.*, 2021). A continuación, se muestra una imagen (figura 1) que ejemplifica uno de los géneros de hongos anemófilos más frecuentes en entornos hospitalarios.

Figura 1: Ejemplo de hongo del género *Penicillium sp.* Microscopía: 400x



Fuente: Archivo Personal (2023).

La inhalación de hongos del género *Penicillium spp.* puede resultar en una grave infección, evolucionando a Peniciliosis, una enfermedad pulmonar que puede propagarse al organismo a través de la contaminación del líquido cefalorraquídeo (LCR), así como de órganos como los riñones y el músculo cardíaco endocárdico. Cabe destacar que la Peniciliosis se considera de alta gravedad, ya que puede afectar varios órganos vitales del cuerpo, como los pulmones, el corazón y el hígado. Por lo



tanto, esta enfermedad se muestra muy peligrosa en casos de pacientes inmunocomprometidos, que son vulnerables a la septicemia (infección generalizada) (ABBAS *et al.*, 2021).

Continuando con la presente discusión, otro estudio investigó la presencia de hongos anemófilos en unidades de cuidados intensivos (UCI) de un hospital. Según Calumby *et al.* (2019), se encontraron diversos géneros de hongos anemófilos, muchos de ellos similares a otros estudios mencionados en este artículo. Así, analizando el crecimiento de 114 Unidades Formadoras de Colonias (UFC), se identificaron 17 géneros fúngicos en la siguiente proporción: *Cladosporium spp.* (28,1%), *Aspergillus spp.* (17,5%) y *Penicillium spp.* (12,3%).

De acuerdo con Gonçalves *et al.* (2018), el género es el más identificado entre los estudios que analizan el perfil de la microbiota fúngica anemófila en entornos hospitalarios, lo que puede estar relacionado con la capacidad de esta microbiota para adaptarse a las variaciones climáticas y al estado inmunológico de los pacientes. Debido a la frecuencia de estas infecciones fúngicas en entornos hospitalarios, se destacan las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), que representan los sectores con los índices de contaminación más altos, lo que resulta en Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria (IRAS), convirtiéndose en un problema de salud pública (SILVA, 2017).

#### 4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según el análisis de las fuentes seleccionadas y los resultados encontrados, se pudo comprender la incidencia de las infecciones, los sectores con mayor contaminación y las principales características de las enfermedades causadas por los hongos anemófilos.



## 4.1 INFECCIONES HOSPITALARIAS POR MICROBIOTA FÚNGICA: INCIDENCIA Y CARACTERÍSTICAS

Se entiende que las Infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria (IRAS), según el Ministerio de Salud, son frecuentes después de que el paciente ingresa al hospital y se manifiestan durante el proceso de hospitalización o incluso después del alta. Se destaca esta terminología para las infecciones adquiridas en relación con las hospitalizaciones o debido a los procedimientos hospitalarios realizados (BRASIL, 2003).

Es importante tener en cuenta que, en Brasil, los datos sobre las IRAS no se difunden ampliamente ni se analizan, y terminan archivados en las unidades hospitalarias donde ocurrieron. Esta realidad dificulta el acceso a estos datos, así como al conocimiento de la realidad nacional sobre esta situación (DOS REIS; CAVALCANTE; DOS SANTOS, 2018).

Según Calumby et al. (2019), la microbiota fúngica más común en entornos hospitalarios está representada por hongos filamentosos de los géneros *Aspergillus ssp.*, *Cladosporium ssp.* y *Penicillium ssp.* Con respecto a las levaduras más comunes, se destacan los géneros *Candida ssp.*, *Cryptococcus ssp.* y *Trichosporo ssp.* Esta realidad alerta a las autoridades de salud, ya que estos hongos se adaptan fácilmente a los entornos y son capaces de propagarse rápidamente a través de sus esporas. Con base en los estudios analizados, se pudo elaborar una tabla (Tabla 1) que presenta los principales hongos encontrados en entornos hospitalarios, los sectores con mayor incidencia de contaminación y el perfil de pacientes infectados.

Tabla 1 – Principales géneros de hongos encontrados en entornos hospitalarios

Principales géneros encontrados en ambientes hospitalarios	Áreas con mayor incidencia de contaminación microbiana	Principales enfermedades ocasionadas	Perfil de pacientes infectados
<i>Aspergillus ssp.</i>	Sala de emergencia, enfermería, UTIs, UTI neonatal, enfermerías	Aspergilosis: infección oportunista que generalmente afecta el tracto respiratorio,	Pacientes con infecciones respiratorias y comorbilidades,



	(presencia en balones de oxígeno).	pudiendo evolucionar a la forma pulmonar.	inmunocomprometidos, recién nacidos
<b><i>Penicillium ssp</i></b>	UTI, sala de emergencias	Penicilosis: infección oportunista causada por la especie <i>Penicillium marneffe</i>	Pacientes seropositivos
<b><i>Candida ssp.</i></b>	UTIs, UCIN, sala de emergencia, enfermería	Candidemia: grave infección sistémica	Pacientes inmunocomprometidos, neonatos
<b><i>Rhizopus ssp.</i></b>	Enfermería, sala de emergencias, UTI	Mucormicosis: grave infección oportunista e invasiva	Pacientes inmunocomprometidos
<b><i>Mucor ssp.</i></b>	Enfermería, UTI	Mucormicosis: grave infección oportunista e invasiva	Pacientes inmunocomprometidos
<b><i>Cladosporium ssp.</i></b>	Enfermería, sala de emergencias, UTI	Enfermedad alérgica, pudiendo evolucionar a forma invasiva.	Pacientes inmunocomprometidos.

Fuente: El autor (2023).

Es importante destacar la legislación brasileña que, a través de la RE nº 9, del 16 de enero de 2003, establece los estándares mínimos de calidad para los sistemas de aire interior y espacios climatizados, como es el caso de los entornos hospitalarios. Según la resolución mencionada, se establece el llamado Valor Máximo Recomendado (VMR), que se refiere al índice aceptable de contaminación microbiológica en el ambiente climatizado ( $\leq 750$  UFC/m<sup>3</sup>), estando en la proporción de  $I/E \leq 1,5$ , donde "I" representa la cantidad de hongos en el ambiente interior y "E" la cantidad de hongos en el ambiente exterior. Estos índices representan el valor límite aceptable entre las condiciones determinantes de enfermedad o ausencia de la misma para la salud del individuo presente en el ambiente.

Para el diagnóstico de infecciones fúngicas, se deben realizar exámenes micológicos con la recolección de material biológico (orina, esputo y uñas), que se analiza a través del método directo. Según el protocolo, el diagnóstico de las infecciones fúngicas se determina mediante hemocultivos[4] (BRASIL, 2013). Sin embargo, la hemocultura requiere un tiempo mínimo para mostrar resultados, pudiendo extenderse hasta una semana para la identificación completa del microorganismo.



Dado que las infecciones por hongos anemófilos en entornos hospitalarios se consideran problemas de salud pública, medidas simples pueden prevenir cuadros de infecciones fúngicas oportunistas, tales como: priorizar la circulación de aire, esterilizar todos los instrumentos utilizados durante los procedimientos, realizar frecuentemente la higienización de las manos y llevar a cabo el mantenimiento periódico de todos los aparatos de aire acondicionado.

La ANVISA (2010) regula que, en situaciones de reformas en hospitales, así como en cualquier establecimiento de salud, es necesario aislar herméticamente el lugar, de manera que se evite la propagación de residuos, desechos o la contaminación del entorno por suciedades o microorganismos (BRASIL, 2010).

## **4.2 LAS INFECCIONES OPORTUNISTAS EN ENTORNOS HOSPITALARIOS Y LA VULNERABILIDAD DE LOS PACIENTES CON COVID-19**

La ocurrencia de infecciones por el virus SARS-CoV-2 ha sido ampliamente estudiada desde el año 2020, cuando la pandemia de COVID-19 se extendió por todo el mundo. Así, las infecciones por COVID-19 representaron un mayor riesgo para los pacientes hospitalizados y aquellos con comorbilidades, ya que presentaban condiciones de vulnerabilidad relacionadas con una baja inmunidad.

Por lo tanto, la infección por COVID-19 junto con las infecciones fúngicas oportunistas representan un gran desafío para el equipo de enfermería, así como para todos los profesionales involucrados y las autoridades de salud. Las infecciones oportunistas ocurren en situaciones de vulnerabilidad del paciente, principalmente en casos de individuos portadores de enfermedades neoplásicas, diabetes, hipertensión e inmunocomprometidos.

Además, los pacientes que utilizan fármacos de la clase de corticosteroides, así como antibióticos e inmunosupresores durante un período prolongado también tienen su sistema inmunológico debilitado, lo que los convierte en una puerta de entrada para diversas infecciones. Según Tavares *et al.*, (2021), los pacientes infectados con el



SARS-CoV-2 presentaron infecciones secundarias por hongos anemófilos, siendo los géneros más comunes: *Aspergillus ssp.*, *Rhizopus ssp.* y *Mucor ssp.*

Una posible explicación para la ocurrencia de infecciones oportunistas en pacientes afectados por la COVID-19 es el desequilibrio de la microbiota del organismo a largo plazo, lo que resulta en un desorden en la homeostasis[5]. Esta situación de riesgo se ve intensificada por el uso de fármacos, lo que resulta en intoxicación hepática. Además, la terapia antimicrobiana mantenida durante la hospitalización del paciente tiene un amplio espectro, lo que aumenta la resistencia de los hongos y bacterias a los medicamentos administrados.

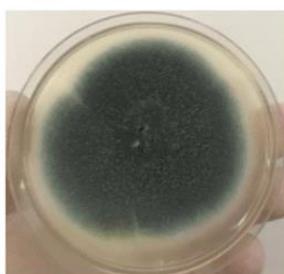
Así, la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) estableció a través de la Nota Técnica nº 04/2021 orientaciones para la identificación de infecciones fúngicas y medidas de prevención para el control de las infecciones oportunistas en pacientes afectados por la COVID-19. A continuación, se muestra

la microscopía del lavado broncoalveolar de pacientes afectados por la COVID-19, con la ocurrencia de Aspergilosis y Mucormicosis (figura 2).

Figura 2 – (A): Microscopia del lavado broncoalveolar con Aspergilosis de un paciente afectado por COVID-19. (B): Microscopia de biopsia de piel de un paciente con COVID-19 con Mucormicosis y cultivo de *Rhizopus ssp.* en agar sangre

**A**

Hifas septadas, ramificações em ângulo agudo



*Aspergillus fumigatus* em meio Sabouraud



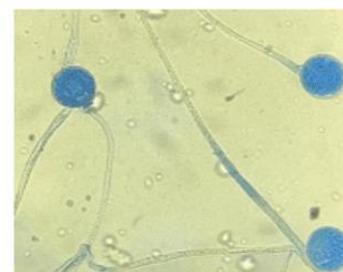
Microscopia (x400): conidióforo de *Aspergillus fumigatus*



Hifas sem septações, ramificações em ângulo reto



*Rhizopus sp* em ágar sangue



Microscopia (x400): esporângios de *Rhizopus sp.*

**B**

Fuente: Nunes, Trindade (2021), adaptado de ANVISA. Nota Técnica 04/2021.

Conforme la ANVISA (2021), se debe prestar atención a las infecciones oportunistas en pacientes con COVID-19, especialmente a las infecciones fúngicas causadas por hongos del género *Rhizopus ssp.* y *Mucor ssp.*, causantes de la Mucormicosis. Por lo tanto, se recomienda la limpieza constante del lugar, así como la esterilización de instrumentos (sondas) y la desinfección de superficies, manteniendo el área libre de suciedad, polvo o cualquier partícula que pueda transportar las esporas de los hongos al ambiente hospitalario.

Los hongos del género *Aspergillus spp.* también están entre los más frecuentes en entornos hospitalarios y, por ende, están relacionados con la coinfección en pacientes con COVID-19. La aspergilosis pulmonar, cuando está asociada con la COVID-19, se ha identificado en casos de agravamiento de la insuficiencia respiratoria, lo que resulta en la muerte de estos pacientes (TAVARES *et al.*, 2021).



Además, en relación a la aspergilosis, es una enfermedad con diversas manifestaciones, que van desde un simple cuadro alérgico hasta casos más graves, como la enfermedad crónica de cavidades (histoplasmosis). Además de la aspergilosis, durante la pandemia de COVID-19, se han identificado casos recurrentes de mucormicosis, que afecta principalmente la región rino-orbital de los pacientes (RIBEIRO *et al.*, 2023).

Como opciones de tratamiento para la mucormicosis, se recurre al antifúngico Anfotericina B, que es un importante compuesto orgánico poliinsaturado capaz de unirse a los esteroides de la membrana celular del hongo. Esta propiedad provoca la formación de poros y, por ende, la fuga de electrolitos contenidos en la membrana fúngica, lo que resulta en el desequilibrio de las actividades metabólicas del patógeno y, finalmente, en su muerte. Además, es importante destacar que los pacientes de sexo masculino son los más afectados por la mucormicosis antes y después de la pandemia de COVID-19, debido a la recurrencia de enfermedades secundarias como la diabetes mellitus, la obesidad y la hipertensión.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, este estudio logró su principal objetivo de discutir la presencia de hongos anemófilos en entornos hospitalarios, abordando las características de los patógenos, los principales riesgos de contaminación y las precauciones necesarias para proteger a los pacientes durante su internación. Se observó que los principales géneros encontrados fueron: *Aspergillus ssp.*, *Penicillium ssp.*, *Rhizopus ssp.* y *Mucor ssp.*, aislados con frecuencia en salas de hospitalización, Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), salas de emergencia y unidades de cuidados intensivos neonatales.

Se identificó una situación preocupante, ya que la presencia de hongos anemófilos en entornos hospitalarios representa un grave problema de salud pública a nivel mundial, lo que requiere una mayor atención de las autoridades sanitarias con respecto a los protocolos de limpieza, esterilización y contención implementados en las instituciones de salud. Por lo tanto, es necesario realizar más investigaciones para buscar



alternativas efectivas en el control de las infecciones por hongos anemófilos, teniendo en cuenta la variedad de géneros, especies y posibles situaciones de contaminación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, Abul K; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv. **Imunologia Básica - Funções e Distúrbios do Sistema Imunológico**. 6ª ed. São Paulo: GEN Guanabara Koogan, 2021, 338 p. ISBN-13: 978-8535282511.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Nota Técnica GVIMS/GGTES/ANVISA Nº 04/2021. **Orientações para vigilância, identificação, prevenção e controle de infecções fúngicas invasivas em serviços de saúde no contexto da pandemia de COVID-19**. Brasília, 14 jun. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/2021/nota-tecnica-04-2021-infeccoes-fungicas-e-covid19.pdf> Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da diretoria colegiada – RDC- nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Dispõe sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo**. Diário Oficial da União, Brasília: ANVISA, 2003. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0009\\_16\\_01\\_2003.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0009_16_01_2003.html). Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**. Diário Oficial da União, Brasília: ANVISA, 2010. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/seguranca-do-paciente-em-servicos-de-saude-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies/> Acesso em 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). **Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Módulo 8: Detecção e identificação de fungos de importância médica**. Diário Oficial da União, Brasília: ANVISA, 2013. Disponível em: [https://www.saude.gov.br/images/imagens\\_migradas/upload/arquivos/2017-02/modulo-8---deteccao-e-identificacao-de-fungos-de-importancia-medica.pdf](https://www.saude.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2017-02/modulo-8---deteccao-e-identificacao-de-fungos-de-importancia-medica.pdf). Acesso em: 23 jun.2023.

BORBA, Carolina de Farias.; DA SILVA, Mayara Barbara; DE ANDRADE, Melyna Chaves Leite; NEVES, Rejane Pereira; DOS SANTOS, Francisco de Assis Graciano; DA SILVA, Michelangelo Nunes., *et al.* Prospecção de fungos anemófilos e contaminantes de incubadoras de unidade de terapia neonatal de hospital escola em Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 7, n. 5, pág. 45210–45222, 2021. DOI: 10.34117/bjdv. v7i5.29378. Disponível em:



<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/29378>. Acesso em: 22 jun. 2023.

CALUMBY, Rodrigo José Nunes.; SILVA, Juliana Almerino.; SILVA, Davi Porfirio da; MOREIRA, Rossana Teotonio de Farias.; ARAUJO, Maria Anilda dos Santos.; ALMEIDA.; *et al.* Isolamento e identificação da microbiota fúngica anemófila em Unidade de Terapia Intensiva/ *Isolation and identification of anemophilic fungal microbiota in an Intensive Care Unit. Brazilian Journal of Development, [S. l.]*, v. 5, n. 10, p. 19708–19722, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n10-186. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/3839>. Acesso em: 22 jun. 2023.

CORDEIRO, Priscila Aparecida dos Santos.; SIQUEIRA, Gabriela Karoline Ramos.; DA SILVA, Wendel Medrado Teófilo da.; VIEIRA, Paula Daniele de Souza. Fungos anemófilos associados ao ambiente das enfermarias em unidade hospitalar do Cabo de Santo Agostinho-PE, Brasil. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia, [S. l.]**, v. 16, n. 1, p. 1–8, 2021. DOI: 10.54372/sb. 2021.v16.2821. Disponível em: <http://68.183.29.147/revista/index.php/sabios/article/view/2821>. Acesso em: 22 jun. 2023.

DOS REIS, Amanda Cristina Ferreira.; CAVALCANTE, Samantha Katrine Delcico.; DOS SANTOS, Ingrid Leticia Fernandes. **Perfil epidemiológico das infecções hospitalares em uma unidade de terapia intensiva neonatal de um hospital de Cuiabá.** 2018, 20f. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Enfermagem ao Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), Mato Grosso, Brasil, 2018.

MACEDO, Antonia Jorgiane Rodrigues. **Prevalência de infecções microbianas nas unidades de terapia intensiva neonatal de dois hospitais de referência da região norte do Ceará.** 2019. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) -Campus de Sobral, Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2019

MICHELIN, Ana Flávia.; FONSECA, Marcia Regina Campos Costa da. Perfil epidemiológico das infecções hospitalares na unidade de terapia intensiva de um hospital terciário. **Revista Nursing**, v.21, n.236, p. 2037- 2041, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-907864> Acesso em: 23 jun. 2023.

NASCIMENTO, Jean Phellipe Marques do.; LOPEZ, Ana Maria Queijeiro.; ARAUJO, Mykaella Andrade de.; ARAUJO, Lucas Anhezini.; FILHO, Euripedes Alves da Silva. *Airborne Fungi in Indoor Hospital Environments. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, v. 8, n. 1, p. 2749-2772, 2019. Disponível em: <https://www.ijcmas.com/812019/Jean%20Phellipe%20Marques%20do%20Nascimento,%20et%20al.pdf> Acesso em:23 jun. 2023

PEREIRA, Jessica Guimarães.; ZAN, Renato André.; JARDIN, Cacilda de Figueiredo.; MENEGUETTI, Dionatas Ulises de Oliveira. Análise de fungos anemófilos em hospital



da cidade de Ariquemes, Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 4, n. 1, p. 18-22, 2014. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/4187>. Acesso em: 23 jun. 2023

RIBEIRO, Ana Beatriz Oliveira Freire.; MELO, Maria Eduarda Alves de; RIBEIRO, Mariana Oliveira Freire.; CARDOSO, Alessandra Marques. Interface entre mucormicose e COVID-19. **Revista Brasileira Militar de Ciências**, [S. l.], v. 9, n. 23, 2023. DOI: 10.36414/rbmc.v9i23.150. Disponível em: <https://rbmc.emnuvens.com.br/rbmc/article/view/150>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SALOMÃO, Reinaldo. **Infectologia: Bases clínicas e tratamento**. 1ª ed. São Paulo: GEN Guanabara Koogan, 2017, 644p. ISBN: 978-8527731805.

SILVA, Lurdeti Bastos da. Monitoramento da microbiota fúngica anemófila em unidade de terapia intensiva. **Revista Saúde e biologia**, v. 11, n. 3, p. 27–34, 2017. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/2051>. Acesso em: 23 jun. 2023

TAVARES, Ramiro Moreira.; LEITE, Cicero Emanuel Alves.; TAVARES, Ravel Moreira.; OLIVEIRA, Patrícia Lopes.; QUENTAL, Ocilma Barros de. Aspergilose e mucormicose – micoses sistêmicas de importância em COVID-19: Artigo de revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e59410717101, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.17101. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17101>. Acesso em: 23 jun. 2023.

VERLI, Marcio Vinicius Abreu.; GONÇALVES, Luis Carlos de Oliveira. Uma visão ampla das infecções hospitalares. **Revista Panorâmica online- Dossiê: Educação Física Escolar**, v. 27 n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/865> Acesso em: 23 jun. 2023.

## APÉNDICE - NOTA AL PIE DE PÁGINA

2. Omnipresentes, organismos presentes en todas partes del ambiente.
3. Fármacos utilizados para el tratamiento de enfermedades autoinmunes o para evitar el rechazo de órganos trasplantados.
4. Examen de laboratorio que investiga bacterias en la sangre utilizando medios de cultivo específicos.
5. Condición de equilibrio para que el organismo pueda realizar todas sus funciones y reacciones químicas.



MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC JOURNAL

**NÚCLEO DO  
CONHECIMENTO**

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR NÚCLEO DO  
CONHECIMENTO ISSN: 2448-0959

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br>

Enviado: 23 de junio de 2023.

Aprobado: 19 de julio de 2023.

---

<sup>1</sup> Especialización en curso en el área de Análisis Clínicos, Especialista en Salud Pública, Graduado en Biomedicina. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6447-0024>. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6424088561519108>.