



Caracterización clínica y epidemiológica de los casos de micosis de implantación reportados en la literatura en el periodo 2014 - 2024 a nivel mundial: Revisión sistemática

Valentina Valencia Urrea
Microbióloga y Bioanalista

Asesor
Álvaro León Rúa Giraldo, PostDoctor (PostDoc) en Ciencias y Tecnologías Ambientales

Universidad de Antioquia
Escuela de Microbiología
Microbiología y Bioanálisis
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	(Valencia Urrea, 2018)
Referencia	Valencia Urrea V. (2018). <i>Caracterización clínica y epidemiológica de los casos de micosis de implantación reportados en la literatura en el periodo 2014 - 2024 a nivel mundial: Revisión sistemática</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Clinical and epidemiological characterization of cases of implantation mycosis reported in the literature in the period 2014 - 2024 worldwide: Systematic review.

Caracterización clínica y epidemiológica de los casos de micosis de implantación reportados en la literatura en el periodo 2014 - 2024 a nivel mundial: Revisión sistemática.

Valentina Valencia Urrea, Álvaro León Rúa Giraldo

Escuela de microbiología, Universidad de Antioquia UdeA, Calle 67 No. 53-108, Medellín 050010, Colombia

Palabras claves

Micosis de implantación, Esporotricosis, Cromoblastomycosis, Micetoma, Lobomycosis, Epidemiología.

RESUMEN

Introducción: Las micosis de implantación son infecciones fúngicas que ocurren cuando ciertos hongos patógenos entran en el organismo, ya sea por heridas traumáticas o por contacto directo con el suelo y materiales vegetales contaminados. Estas presentan una mayor prevalencia en regiones tropicales y subtropicales, aunque algunas revelan una distribución cosmopolita. La población más afectada es aquella con contacto constante con el inóculo, siendo principalmente. Estas infecciones son de difícil manejo terapéutico por las complicaciones y la poca efectividad del tratamiento debido principalmente a lo tardío del diagnóstico. Debido a que este tipo de enfermedades no son de notificación obligatoria se desconoce su impacto en la salud pública, no obstante, la OMS ha visibilizado algunas de estas micosis de implantación y ha motivado su estudio y la implementación de estrategias diagnósticas, facilitado el acceso a los tratamientos para la población vulnerable y la capacitación para el personal de salud y la población en riesgo.

Objetivo: Caracterizar los casos de micosis de implantación reportados en la literatura en el periodo 2014 - 2024 a nivel mundial por medio de una revisión sistemática.

Metodología: Se llevó a cabo una revisión sistemática basada en los lineamientos de PRISMA. La búsqueda en bases de datos científicas se realizó utilizando términos controlados y combinaciones de palabras clave relacionadas con micosis de implantación. Los criterios de inclusión y exclusión se aplicaron estrictamente para seleccionar los estudios de interés.

Resultados: De los diez estudios incluidos en esta revisión, se reportaron casos de esporotricosis, cromoblastomycosis y micetoma, identificando patrones epidemiológicos y aspectos clínicos destacados. La esporotricosis, con estudios exclusivamente de Brasil, mostró

una mayor incidencia en mujeres, asociada a la epidemia que actualmente se cursa en Brasil relacionada con el contacto con gatos infectados, con lesiones que predominantemente afectaron las extremidades superiores. La especie *Sporothrix brasiliensis* fue la predominante para los casos de Brasil. En cromoblastomicosis, los casos se distribuyeron entre Brasil, China e Indonesia, siendo más comunes en hombres, excepto en Indonesia, donde predominaron las mujeres. *Fonsecaea pedrosoi* fue el agente más distribuido globalmente. En micetoma, los estudios de Sudán, Etiopía y Pakistán indican mayor prevalencia en hombres, con los pies como sitio anatómico más afectado. *Madurella mycetomatis* como el agente etiológico más reportado en áreas de mayor incidencia como Sudán, pero la frecuencia de los agentes varía según el área geográfica. Estos resultados reflejan la influencia de factores geográficos y ocupacionales en la epidemiología de estas micosis.

Conclusión: Esta revisión revela la importancia de realizar actualizaciones periódicas de los casos de micosis de implantación dado que algunas tendencias, sobre todo de carácter epidemiológico han ido cambiando con el tiempo, por ejemplo, el número de casos en mujeres parece ser mayor que lo que se conocía con anterioridad. También proporciona una síntesis actualizada de las características clínicas y epidemiológicas de las micosis de implantación más frecuentes, destacando la naturaleza ocupacional y ambiental, diferencias geográficas y clínicas, subrayando la necesidad de mejorar el acceso al diagnóstico, tratamiento y programas de educación para reducir la exposición.

1. Introducción

Las micosis de implantación, también conocidas como micosis subcutáneas o intermedias, son un grupo de infecciones fúngicas que ocurren cuando ciertos hongos patógenos entran en el organismo aprovechando alteraciones en la integridad de la piel y mucosas, ya sea por heridas traumáticas o por contacto directo con el suelo y materiales vegetales contaminados (1). Estas infecciones tienden a afectar los tejidos de la piel y el tejido subcutáneo, aunque en casos graves pueden extenderse a músculos, huesos y, ocasionalmente, diseminarse a otros órganos (2).

Entre las micosis de implantación más comunes se encuentran la esporotricosis, la cromoblastomicosis, los micetomas y las feohifomicosis, cada una con características clínicas particulares y agentes causales específicos. Otras micosis de implantación son la lobomicosis o lacaziosis y las entomoftoromicosis, no obstante, estas suelen ser poco frecuentes y se cuenta con escasa evidencia científica sobre su distribución, limitándose por lo general al reporte de casos. La esporotricosis, causada por especies del complejo *Sporothrix schenckii*, es la micosis de implantación más frecuente y se manifiesta típicamente por lesiones nodulares y ulceradas en la piel que suelen seguir el trayecto de los vasos linfáticos o manifestarse como un nódulo o úlcera única poco característico (3). La cromoblastomicosis, por otro lado, es provocada por hongos dematiáceos pertenecientes al orden *Chaetothyriales* como *Fonsecaea pedrosoi* y *Cladophialophora carrionii*, y se caracteriza por generar lesiones verrugosas de crecimiento lento y de difícil tratamiento, que pueden causar discapacidad en los pacientes debido a su

naturaleza crónica y progresiva (4). Los micetomas, que pueden ser causados tanto por hongos (eumicetoma) como por bacterias (actinomicetoma), se manifiesta por lesiones granulomatosas que producen tumefacción y deformidades en las extremidades, con tendencia a involucrar el hueso y producir abscesos drenantes (5). Finalmente, las feohifomicosis agrupan infecciones subcutáneas causadas por hongos negros o melanizados que pueden presentarse como quistes o abscesos subcutáneos, pero que, a diferencia de la cromoblastomicosis, suelen afectar a individuos con defectos en su respuesta celular innata, en quienes, en algunos casos, puede diseminarse a órganos internos, por lo que clásicamente se estudia entre las micosis sistémicas oportunistas (6). Las micosis de implantación son endémicas en regiones tropicales y subtropicales, principalmente en áreas rurales donde los habitantes están en contacto frecuente con el suelo y materia vegetal, condiciones que incrementan la exposición y el riesgo de desarrollar la enfermedad (7)

La distribución de este tipo de infecciones presentan una amplia variabilidad geográfica, influenciada por factores ambientales, económicos y ocupacionales, siendo particularmente elevada en áreas rurales y tropicales de América Latina, África y Asia, donde el clima, las condiciones de vida y las condiciones laborales facilitan el contacto frecuente con suelo y vegetación contaminada con los agentes causales (7). La esporotricosis es una de las micosis subcutáneas de mayor prevalencia en América Latina, especialmente en Brasil, donde se ha reportado una incidencia de hasta 3,9 casos por cada 100,000 habitantes, impulsada en parte por la transmisión zoonótica a través de gatos domésticos infectados con *Sporothrix brasiliensis*, un agente altamente virulento (8). Esta infección, una de las pocas micosis con transmisión animal, afecta a grupos vulnerables como niños y personas en contacto frecuente con animales, con brotes significativos en zonas urbanas y suburbanas (9). En cuanto a la cromoblastomicosis, esta infección fúngica crónica es endémica en áreas rurales de países tropicales y subtropicales, afectando principalmente a trabajadores agrícolas con deficientes medidas de protección laboral que están expuestos al suelo y materiales vegetales contaminados con los hongos causales. En Madagascar, por ejemplo, se estima que la cromoblastomicosis constituye hasta el 10 % de las consultas dermatológicas, mientras que en Brasil y México, esta enfermedad representa alrededor del 20 % de las micosis subcutáneas diagnosticadas en zonas endémicas (10); donde *Fonsecaea pedrosoi* y *Cladophialophora carrionii*, producen lesiones cutáneas que pueden avanzar hacia una discapacidad importante, afectando especialmente a personas de bajos recursos con limitado acceso a tratamiento (4). Por otro lado, los micetomas, infecciones granulomatosas crónicas, son altamente prevalentes en las regiones áridas de África y Asia, especialmente en Sudán, donde se les conoce como "el cinturón del micetoma" debido a su elevada incidencia en áreas rurales y remotas. En Sudán, el micetoma afecta aproximadamente a 14,2 de cada 100,000 habitantes, impactando gravemente en la capacidad laboral y la calidad de vida de las personas afectadas (11). Los agentes causales del micetoma pueden ser hongos (eumicetoma) o bacterias (actinomicetoma), y su tratamiento, generalmente quirúrgico en etapas avanzadas, resulta costoso y a menudo inaccesible para las poblaciones afectadas (12). Estos patrones epidemiológicos reflejan cómo la prevalencia de las micosis de implantación está directamente relacionada con factores ocupacionales, como el trabajo agrícola y la ganadería, y la exposición constante al suelo, lo que sitúa a los trabajadores rurales en un mayor riesgo de contraer estas infecciones (13).

La aparición de estas micosis de implantación está profundamente influenciada por factores clínicos, sociodemográficos y ambientales que aumentan la exposición y el riesgo de infección en poblaciones específicas. Entre los factores clínicos, el estado inmunológico de los pacientes es un determinante clave, no para la infección, pero sí para el desarrollo y gravedad de estas. Personas inmunocomprometidas, como aquellas con VIH/sida, pacientes en tratamiento inmunosupresor (como corticosteroides o quimioterapia) y personas con enfermedades crónicas como diabetes mellitus, enfrentan un mayor riesgo de infecciones graves y diseminadas debido a la incapacidad del sistema inmunológico de controlar el crecimiento y diseminación de estos hongos (14). Además, la diabetes mellitus y la desnutrición afectan la cicatrización de heridas y la respuesta inmunitaria, favoreciendo la progresión de las micosis hacia formas clínicas severas y crónicas (15). Estas comorbilidades dificultan el manejo de las infecciones y contribuyen a una mayor prevalencia y gravedad de los casos. Los factores sociodemográficos también desempeñan un papel crucial en la epidemiología de las micosis de implantación, dado que la mayoría de los casos se reportan en áreas rurales de países en vías de desarrollo. La pobreza y el limitado acceso a servicios de salud especializados son factores importantes, ya que, en muchas áreas rurales y remotas, los tratamientos antimicóticos y la atención médica oportuna no están disponibles, lo cual retrasa los diagnósticos, aumenta la severidad de los síntomas y facilita la diseminación de la infección (16). Adicionalmente, los factores ambientales en regiones tropicales y subtropicales como la humedad constante, el calor y las lluvias intensas, crean condiciones ideales para el crecimiento y proliferación de hongos en el suelo y en la materia vegetal. Por otro lado, la distribución etaria y demográfica muestra que las micosis de implantación afectan desproporcionadamente a personas jóvenes y adultos de mediana edad, especialmente hombres, quienes representan la mayor parte de la fuerza laboral en el campo. Esto genera un impacto socioeconómico notable en las comunidades afectadas, ya que la pérdida de productividad laboral y los costos asociados con el tratamiento de infecciones crónicas y discapacitantes pueden agravar la situación económica familiar y comunitaria (17).

Estudios de revisión recientes han abordado aspectos fundamentales de la epidemiología de las micosis de implantación, como lo es su prevalencia, proporcionando un panorama más completo de su distribución global y las tendencias epidemiológicas en los últimos años. Una revisión sistemática de Queiroz-Telles et al. Analizó datos de múltiples estudios sobre la cromoblastomicosis y los micetomas, resaltando que estas infecciones son endémicas en áreas tropicales y subtropicales, donde representan una carga significativa en salud pública debido a la cronicidad y complicaciones de estas infecciones (18). En cuanto a la esporotricosis, un estudio de revisión realizado en Brasil enfatiza la transmisión zoonótica como un factor emergente que contribuye al aumento de la incidencia en áreas urbanas y periurbanas, particularmente en el sur de Brasil, donde se han reportado brotes vinculados al contacto con gatos infectados (9). Por otro lado, el micetoma ha sido objeto de revisiones amplias que destacan su alta prevalencia en Sudán y otros países africanos, donde la falta de acceso a tratamiento y diagnóstico oportuno agrava los desenlaces clínicos y la calidad de vida de los pacientes afectados (13). Otro metaanálisis reciente sobre infecciones fúngicas subcutáneas en Asia revela que, aunque estas micosis están infra reportadas en comparación con otras

enfermedades tropicales, tienen una prevalencia considerable en países como India y China, donde las micosis de implantación representan hasta el 12 % de las infecciones fúngicas reportadas en hospitales dermatológicos (19). Estos estudios resaltan la importancia de realizar revisiones periódicas de la literatura para comprender mejor los patrones epidemiológicos y los nuevos posibles factores asociados a este tipo de micosis que quizá no se hayan reportado o analizado antes, además de su actual abordaje clínico y terapéutico. Lo anterior, teniendo en cuenta los cambios principalmente climáticos, sociodemográficos y médicos que han podido tener lugar en la última década. Dado que en la literatura científica no se ha encontrado una revisión rigurosa que dé cuenta de las características clínicas y/o epidemiológicas derivadas de los casos de micosis de implantación reportados a nivel mundial (por lo menos en los últimos diez años), este trabajo tiene como objetivo caracterizar clínica y epidemiológicamente los casos de micosis de implantación reportados en la literatura en el periodo 2014 - 2024 a nivel mundial por medio de una revisión sistemática; esto con el fin de diseñar estrategias de intervención más adecuadas para cada región o tipo de micosis.

2. Materiales y métodos

2.1 Tipo de estudio

Revisión sistemática de la literatura que tiene como objetivo identificar, evaluar y sintetizar los estudios que cumplen con criterios de elegibilidad previamente establecidos. Esta metodología permite resumir la evidencia existente de manera exhaustiva y evaluar la generalización de los hallazgos.

2.2 Protocolo de búsqueda y selección según las fases de la guía PRISMA

Se estableció un protocolo sistemático para la búsqueda y selección de estudios, iniciando con la exploración de sinónimos y términos relacionados con las palabras clave principales. Esta estrategia buscó maximizar la identificación de artículos relevantes sobre características clínicas y epidemiológicas de las micosis de implantación. Finalmente, se definieron como palabras clave: micosis de implantación, cromoblastomycosis, esporotricosis, micetoma, prevalencia, epidemiología, infecciones subcutáneas.

En la fase de identificación, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como Google Scholar, PubMed, Science Direct. La estrategia de búsqueda incluyó formulas específicas como: (mycosis) AND (implantation) AND (prevalence), (mycosis) AND ((subcutaneous)OR (implantation)) AND (epidemiology), Sporotrichosis epidemiology, Chromoblastomycosis epidemiology, Mycetoma epidemiology, Entomophthoromycoses, Basidiobolomycosis, Conidiobolomycosis, Lacaziosis, Lobomycosis.

Se establecieron límites temporales para incluir únicamente estudios publicados entre 2014 y 2024, en inglés, español o portugués, con el objetivo de abarcar los últimos diez años de investigaciones.

En la fase de tamización, los estudios fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión: **i.** Estudios que mencionan los términos de búsqueda en el título resumen o palabras

clave; **ii.** Artículos con mayor o igual de 10 casos reportados; **iii.** Artículos que incluyeran datos geográficos, demográficos o clínicos relevantes para el análisis epidemiológico y **iv.** Fuentes documentales de libre acceso. Como criterios de exclusión se consideraron: **i.** Trabajos duplicados; **ii.** Artículos sin acceso al texto completo y **iii.** Otro idioma diferente al español, inglés o portugués.

Durante el proceso de selección, se construyó una base de datos inicial con los artículos identificados en las bases mencionadas. Los registros fueron exportados a Zotero para la eliminación de duplicados, complementando este paso con una verificación en Excel para garantizar la limpieza completa de los datos. Posteriormente, se aplicaron los criterios de exclusión para confirmar la elegibilidad de los estudios.

Los artículos seleccionados se sistematizaron en una base de datos que integró información clave, como título, autores, año de publicación, ubicación geográfica, tipo de micosis, población estudiada, factores asociados. Adicionalmente, durante la fase de identificación, se optimizó la estrategia de búsqueda para garantizar su reproducibilidad, aplicando filtros específicos en cada base de datos según los objetivos del estudio.

Base de datos o buscador	Términos claves	Cantidad de resultados	1° fase
Google Scholar	(mycosis) AND (implantation) AND (prevalence)	3410	60
	(mycosis) AND ((subcutaneous)OR (implantation)) AND (epidemiology)	3440	
	Sporotrichosis epidemiology	4470	
	Chromoblastomycosis epidemiology	2410	
	Mycetoma epidemiology	4520	
	Entomophthoromycoses	378	
	Basidiobolomycosis	650	
	Conidiobolomycosis	465	
	Lacaziosis	329	
	Lobomycosis	834	
PubMed	((mycosis) AND (implantation) AND (prevalence))	37	
	((mycosis) AND (subcutaneous) AND (prevalence))	66	
	(Sporotrichosis) AND (epidemiology)	70	
	(Chromoblastomycosis) AND (epidemiology)	25	
	(Mycetoma) AND (epidemiology)	85	
	(Lacaziosis) AND (epidemiology)	7	
	(Lobomycosis) AND (epidemiology)	7	
	Entomophthoromycoses	961	
	Basidiobolomycosis	32	
	Conidiobolomycosis	22	
Science Direct	(mycosis) AND (implantation) AND (prevalence)	100	
	(mycosis) AND (subcutaneous) AND (prevalence)	94	
	(mycosis) AND ((subcutaneous)OR (implantation)) AND (epidemiology)	762	
	(Sporotrichosis) AND (epidemiology)	55	
	(Chromoblastomycosis) AND (epidemiology)	26	
	(Mycetoma) AND (epidemiology)	48	
	(Lacaziosis) AND (epidemiology)	2	
	(Lobomycosis) AND (epidemiology)	5	
	Entomophthoromycoses	2	
	Basidiobolomycosis	42	
Conidiobolomycosis	16		
TOTAL		23.370	

En Scielo los resultados no fueron los mejores, muy pocos registros con los filtros aplicados y la combinación de palabras clave, casos de estudio o en animales. Luego, los duplicados se identificaron usando Zotero, software que se utilizó para gestionar la colección bibliográfica.

2.3 Reproducibilidad y evaluación de la calidad metodológica

Para garantizar la reproducibilidad y rigurosidad en el proceso, dos investigadores llevaron a cabo de manera independiente la búsqueda, selección de estudios y extracción de variables. Este enfoque aseguró una evaluación objetiva y redujo el riesgo de sesgos en la selección de los estudios.

2.4 Análisis de la información

Los datos extraídos de los estudios de los estudios incluidos fueron organizados y analizados de acuerdo con los objetivos planteados en esta revisión, se realizó un síntesis cualitativa de los aspectos más relevantes, incluyendo: el objetivo del estudio, el año de publicación, región geográfica, población estudiada, método de diagnóstico utilizado, tipo de micosis de implantación analizada, factores asociados (clínicos, sociodemográficos y ambientales), limitaciones de los estudios y hallazgos claves relacionados con la epidemiología de estas infecciones.

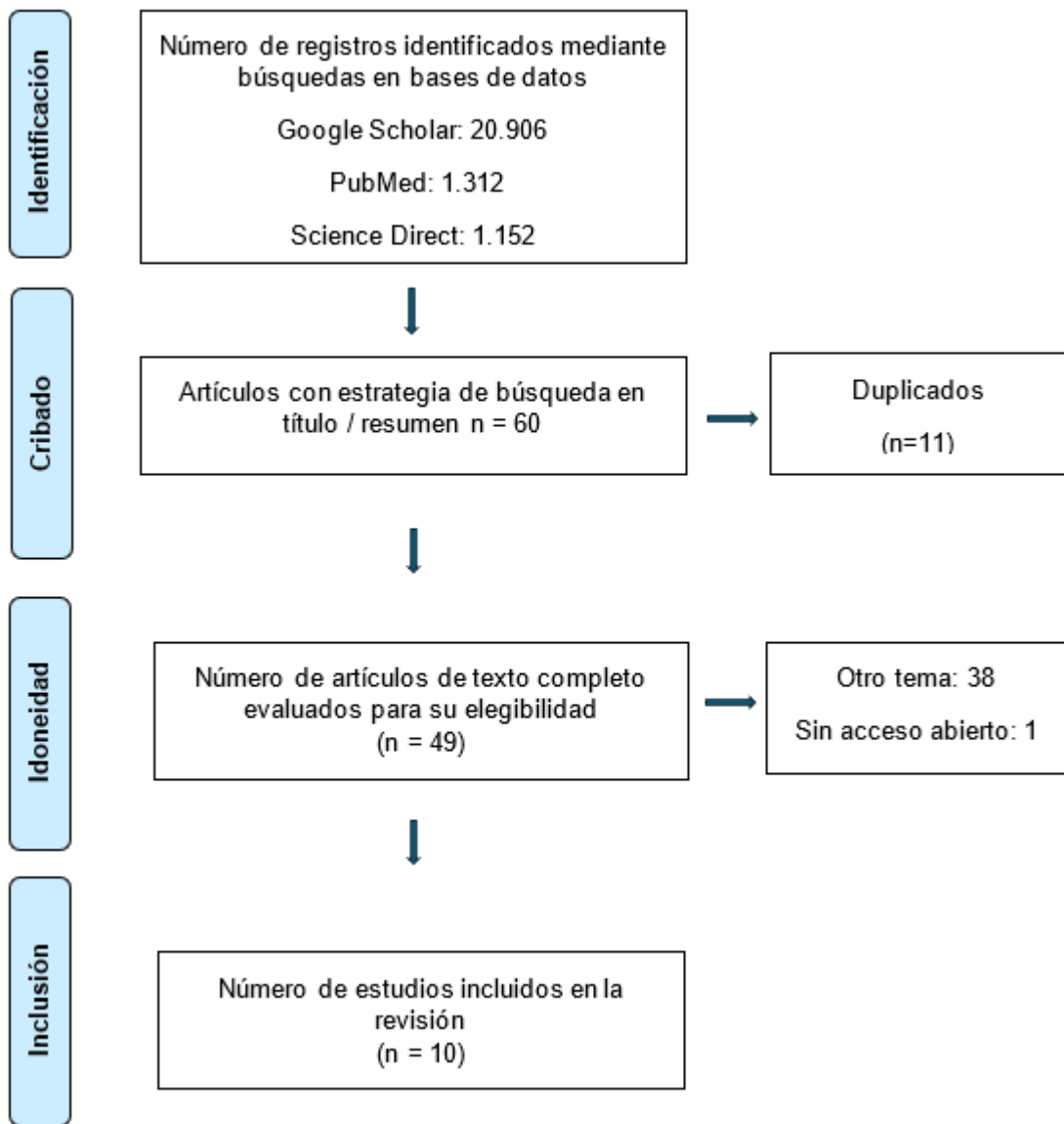
Además, se discutieron las implicaciones de los resultados en términos de salud pública, enfatizando las brechas en la investigación actual, como la representación de ciertas regiones geográficas y la falta de estandarización en los métodos diagnósticos. Finalmente, se identificaron oportunidades futuras para la investigación, incluyendo la necesidad de mejorar la vigilancia epidemiológica, desarrollar estrategia de prevención efectiva y promover estudios multicéntricos que evalúen las micosis de implantación en diferentes contextos.

3. Resultados

3.1 Número de estudios

En el contexto de la investigación sobre las micosis de implantación al aplicar los términos de búsqueda en las bases de datos, se obtuvieron inicialmente 23.370 artículos. Al aplicar la restricción de términos a título y resumen, se redujo la búsqueda a 60 artículos, de estos se hallaron 11 artículos duplicados, quedando en total 49. Finalmente, después de una revisión sistemática exhaustiva, sólo se hallaron 10 publicaciones que cumplieron con los criterios de búsqueda y selección. De estos artículos seleccionados se obtuvo como tema central alguna de las micosis de implantación, con variaciones en especie implicada, descripción geográfica, microorganismo implicado y zona anatómica afectada. En la **figura 1** se muestra el protocolo de búsqueda y selección en las diferentes fases de esta revisión (identificación, selección, elegibilidad e inclusión)

Figura 1. Diagrama de metodología de selección PRISMA.



Fuente: Elaboración propia

3.2 Calidad metodológica de los estudios

La calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión varió considerablemente. En cuanto al diseño, la mayoría de los estudios fueron retrospectivos, lo que limita la capacidad para establecer relaciones causales robustas. Sin embargo, algunos estudios utilizaron muestras representativas en contextos específicos, como comunidades rurales en Sudán y Brasil, lo que refuerza la validez externa de los hallazgos en estos entornos. Los métodos de diagnóstico utilizados también presentan variabilidad, debido a que, mientras que algunos estudios emplearon técnicas de diagnóstico robustas, como cultivos micológicos y herramientas moleculares para la identificación de agentes causales (*Sporothrix brasiliensis* y *Madurella*

mycetomatis), otros se basaron en métodos clínicos menos precisos, lo que podría introducir sesgos en la identificación de los casos.

En términos de tamaño de muestra, se encontró disparidad: algunos estudios analizaron muestras amplias, como los 143 casos de micetomas reportados en Etiopía, mientras que otros tuvieron tamaños de muestras pequeñas, tal es el caso de los 12 casos estudiados en Pakistán, limitando la generalización de sus hallazgos. Además, se presentaron inconsistencias en la evaluación de variables clave, como factores de riesgo y ocupaciones, que solo se mencionaron en un subconjunto de los estudios revisados. Por ejemplo, el estudio de Sudán no reportó ocupaciones, lo que impide una evaluación integral del impacto de actividades laborales en la epidemiología del micetoma.

Por último, se identifican riesgos de sesgo, especialmente en la selección de participantes y en el reporte incompleto de los agentes causales, como ocurrió en algunos estudios sobre cromoblastomycosis y micetomas. Esta variabilidad subraya la necesidad de estandarizar los métodos de recolección de datos y diagnóstico en futuras investigaciones para mejorar la comparabilidad y la calidad general de los estudios en micosis de implantación.

3.3 Temáticas de categorización en los estudios incluidos

En la **Tabla 1 y 2** se describen variables asociadas a los estudios revisados sobre micosis de implantación, destacando diferentes enfoques relacionados con las características clínicas, epidemiológicas y etiológicas esporotricosis, cromoblastomycosis y micetomas. Se observa una notable heterogeneidad en la información reportada, ya que los estudios incluyen diversas regiones geográficas y agentes causales. Además, se evaluaron aspectos clave como los factores de riesgo, ocupaciones asociadas, sitios anatómicos de las lesiones y formas clínicas predominantes. A partir de los datos recopilados, se identifican patrones que permitieron una categorización de las micosis de implantación según su distribución regional y agente causal principal: i) Esporotricosis, con énfasis en Brasil y su asociación con *Sporothrix brasiliensis*; ii) Cromoblastomycosis, predominante en áreas rurales de Brasil, China e Indonesia, atribuida a *Fonsecaea pedrosoi* y *F. monophora*; y iii) Micetomas, endémico en Sudán y Etiopía, donde *Madurella mycetomatis* fue el agente causal más conocido.

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de estudio

Autor(es)	Año/periodo	País	Rango Edad (años)	Ocupación	Exposición
[20]	2016-2019	Brasil	5 a 87	Actividades domésticas (n=31). Otros varios (limpiadores, estudiantes, técnicos, veterinarios, músicos, etc.) (n=91).	Contacto con gatos (n=115)
[21]	2015-2017	Sudán	1 a 71	-	Arbustos espinosos de Acacia.
[22]	2018-2022	Etiopía	10 a 70	Agricultores (n=96); estudiantes (n=27)	Caminar descalzo
[23]	2015-2020	Brasil	49 a 91	Agricultores (n=6); ganadero (n=1); jubilado (n=1); fumigador (n=1); desempleado (n=1)	-
[24]	2016-2021	China	24 a 86	Agricultor (n=25); otro (n=10); N/A (n=10)	-
[25]	2017-2018	Brasil	2 a 78	Estudiantes (n=5), otras profesiones (profesor, vendedor,	Contacto con gatos enfermos (n=18), perros (n=1),

				abogado, fisioterapeuta, etc.) (n=17)	no reporta (n=3).
[26]	2017-2020	Pakistán	9 a 64	Granjeros (n=5), ama de casa (n=2), estudiante (n=1), tendero (n=1), pescador (n=1), trabajadores diarios (n=2).	-
[27]	2018-2021	China	39 a 83	Agricultores (n=6), carpintero (n=3), jardinero (n=1), profesor jubilado (n=1).	Plantación de flores, pinchazos con madera y picaduras con insectos
[28]	2017-2019	Brasil	33 a 66	Amas de casa, cuidadores, jubilados, desempleados, despachador	Contacto, rasguños y mordedura de gatos (n=9)
[29]	2018-2023	Indonesia	41 a 64	Amas de casa (n=6), empleado oficina (n=3), estudiantes (n=5), granjeros (n=7)	-

Tabla 2. Características clínicas y diagnósticas

Autor(es)	Características clínicas	Microorganismo	Técnica diagnóstica	Sitio de la lesión
[20]	Forma linfocutánea (n=73). Forma cutánea fija (n=48). Eritema multiforme (n=1). Lesiones atípicas úlcero-costrosas y placa costrosa (n=4). Rosario esporotricoso (n=2).	Esporotricosis (<i>S. brasiliensis</i> n=121)	Diagnóstico clínico (n=71); examen micológico/PCR (n=51)	Miembros superiores (manos, brazos, dedos, antebrazo) (n=90); miembros inferiores (pies, tobillo, pantorrilla, muslo) (n=15); cara (n=3); múltiples lesiones (n=14)
[21]	Afectación ósea (n=25), Micetoma de grano negro (n=111).	Micetoma (<i>M. mycetomatis</i>)	Biopsia, PCR y secuenciación molecular	Pie (n=83); mano (n=19); pierna (n=5); rodilla (n=4); espalda (n=3); inferior (n=3); perianal (n=2)
[22]	Nódulos, senos y placas infiltrantes en la piel.	Micetoma (n=118); cromoblastomycosis (n=21); esporotricosis (n=4)	Evaluación microscópica (n=56); examen KOH (n=34); tinción de Gram (n=17); biopsia (n=27); PAAF (n=18)	Pie o pierna (n=122)
[23]	Verrugosa (n=5); cicatricial (n=3); mixta (n=2).	Cromoblastomycosis (n=10 <i>F. pedrosoi</i>)	Histopatología, microscopía directa, cultivo, identificación	Piernas (n=6); pies (n=4); hombros,

			molecular de aislamientos	antebrazos y manos (n=3)
[24]	Verrugosa (n=19); placa (n=17); cicatricial (n=3); tumerosa (n=1); nodular (n=1); mixta (n=4).	Cromoblastomic osis (<i>F.</i> <i>monophora</i> n=28; <i>F. nubica</i> n=17)	Microscopio, identificación molecular, análisis filogenético	Extremidades superiores (n=22); extremidades inferiores (n=18); tronco (n=5)
[25]	Lesiones ulceradas (n=10), lesiones nodulares (n=3), infiltración (n=1), descamación (n=1), úlcera y costra (n=3), nodulares con costra (n=2), nodulares ulceradas (n=1), erosiones con costra (n=1).	<i>Sporothrix</i> spp.	Cultivo micológico	Extremidades superiores (n=10), manos (n=4), extremidades inferiores (n=4), dedos (n=2), múltiples lesiones en extremidades superiores y tórax (n=2).
[26]	Color de grano: blanco (n=5), negro (n=4), amarillo (n=2), rojo (n=1).	Micetoma	Biopsias y cultivos micológicos	Pies (n=10), manos (n=1), rodilla (n=1)
[27]	Verrugoso (n=2), cicatricial (n=1), placas (n=7), nodular (n=1).	Cromoblastomic osis (<i>F.</i> <i>monophora</i> n=10, <i>C.</i> <i>carrionii</i> n=1)	Observación clínica, histopatología, examen micológico.	Extremidades superiores (n=7), extremidades inferiores (n=2), nalgas (n=1), tronco (n=1)

[28]	Lesiones: presentación mixta ulcerosas, placas y nódulos eritematosos.	Esporotricosis	Examen micológico, identificación molecular, examen histopatológico	Extremidades superiores (n=9), extremidades inferiores (n=4), tronco (n=8). Se reportan lesiones en múltiples sitios.
[29]	Lesiones: nódulos eritematosos (n=12), verrugoso (n=1), descamación (n=4), curación central (n=4).	Cromoblastomicosis (n=15), micetoma (n=2), esporotricosis (n=2), lobomicosis (n=2)	Registros hospitalarios	-

Esporotricosis

De los 10 estudios analizados, tres reportaron casos de esporotricosis, todos ellos provenientes de Brasil. Las actividades domésticas fue el tipo de ocupación más frecuentemente asociada a la micosis de implantación (20). En cuanto a la distribución anatómica de las lesiones, nuestras observaciones indicaron una mayor frecuencia en las extremidades superiores, seguidas de las inferiores y el tórax (25).

Un estudio incluido en nuestra revisión identificó la forma linfocutánea como la presentación clínica más común, seguida de la forma cutánea fija (20). En contraste, los otros dos estudios reportaron lesiones predominantemente ulceradas y nodulares (25,28). En nuestra revisión, un estudio identificó a *Sporothrix brasiliensis* como el agente causal principal (20). Otro mencionó el complejo *Sporothrix* sp, sin especificar la especie (25), y el tercero no reportó el agente etiológico (28).

En cuanto a los métodos de diagnóstico incluyen técnicas como la observación clínica, el examen micológico directo, el cultivo, la PCR, la identificación molecular y la histopatología. De los 122 casos analizados en un estudio, el 58% fue diagnosticado clínicamente, mientras que el 42% se confirmó mediante métodos micológicos y moleculares. En los otros dos estudios, se enfatizó el uso de cultivo micológico y, en uno de ellos, se complementa con técnicas avanzadas como la identificación molecular y la histopatología. Estos hallazgos subrayan la importancia de combinar métodos clínicos y de laboratorio para garantizar un diagnóstico preciso, especialmente en áreas endémicas.

Cromoblastomycosis

En esta revisión sistemática se analizaron cuatro estudios que reportaron casos de cromoblastomycosis, provenientes de Brasil, China e Indonesia, revelando patrones epidemiológicos, clínicos y ocupacionales interesantes. En el estudio brasileño, de los 10 casos reportados, 9 eran hombres y 1 mujer (23). Por el contrario, en Indonesia se observó una mayor frecuencia en mujeres, representando 14 de los 21 casos estudiados (29).

En relación con los factores de riesgo, solo uno de los cuatro estudios proporcionó información al respecto, identificando la plantación de flores y los pinchazos con madera como factores asociados (27). Respecto al sitio anatómico de las lesiones, las extremidades superiores fueron ligeramente más afectadas que las inferiores. Las características clínicas predominantes incluyen formas verrugosas, en placa y cicatrízales (24,28).

En cuanto a los agentes causales, se observó variabilidad geográfica. En Brasil, los 10 casos analizados se atribuyeron a *Fonsecaea pedrosoi*. En China, los estudios identificaron principalmente a *Fonsecaea monophora*, seguido de *F. rubicae* y *Cladophialophora carrionii*. En Indonesia, no se reportó el agente causal, lo que subraya la necesidad implementar estrategias de identificación micológica en algunas áreas.

En cuanto al diagnóstico los estudios revisados informaron variedad de técnicas de diagnóstico según la región. En Brasil, se utilizaron métodos como histopatología, microscopía directa, cultivo e identificación molecular, lo que refleja un enfoque integral en el diagnóstico. En los estudios realizados en China, se destacan herramientas como la observación clínica, la histopatología, el examen micológico, la identificación molecular y el análisis filogenético. Por otro lado, en Indonesia, la información diagnóstica se limitó a registros hospitalarios, evidenciando posibles limitaciones en el acceso a herramientas diagnósticas especializadas en esta región (24,29).

Micetomas

Los micetomas son infecciones fúngicas o bacterianas crónicas, caracterizadas por su alta prevalencia en regiones tropicales y subtropicales. Los hallazgos de esta revisión sistemática, que incluyen tres estudios provenientes de Sudán, Etiopía y Pakistán mostraron mayor prevalencia en hombres con los siguientes resultados: en Sudán, de los 112 casos reportados, 86 eran hombres y 26 mujeres; en Etiopía, de los 143 casos, 101 fueron hombres y 42 mujeres; y en Pakistán, de los 12 casos, 7 corresponden a hombres y 5 a mujeres (21,22,26). En cuanto a los factores de riesgo, el estudio de Etiopía destacó el caminar descalzo como una de las principales causas de infección (22). En Sudán, los arbustos espinosos de *Acacia* fueron identificados como un riesgo significativo debido a su capacidad para causar heridas traumáticas, que facilitan la entrada del agente causal (21). Mientras el estudio de Pakistán no proporcionó información sobre factores de riesgo (26).

En Etiopía, los agricultores representaron el grupo más afectado, con 96 casos, seguidos por estudiantes con 27 casos, las lesiones incluían nódulos, senos drenantes y placas infiltrativas

en la piel; con relación al diagnóstico en Etiopía predominó la evaluación microscópica, complementada con KOH, tinción de Gram y biopsias (22).

En Pakistán, los granjeros fueron los más afectados y con relación a las lesiones el estudio se centró en describir el color de los granos expulsados por los senos drenantes. Como técnicas de diagnóstico utilizaron biopsias y cultivos micológicos para confirmar los casos (26).

El estudio de Sudán no proporcionó datos sobre ocupación, se informó afectación ósea en muchos pacientes, pero no se especificaron formas clínicas particulares. Con respecto a los agentes causales, Sudán informó que el 96 % de los casos fueron causados por *Madurella mycetomatis* y empleó técnicas avanzadas como PCR y secuenciación molecular, además de biopsias para el diagnóstico (26).

4. Discusión

La presente revisión sistemática incluyó 10 artículos que cumplieron los criterios de elegibilidad, abordando la caracterización clínica y epidemiológica de las micosis de implantación reportadas en la literatura durante la última década. Los resultados obtenidos se alinean con lo descrito en estudios previos, destacando similitudes y diferencias relevantes. Se analizaron estudios sobre esporotricosis, cromoblastomicosis y micetoma, tres micosis subcutáneas que comparten factores epidemiológicos y clínicos, pero también muestran características particulares influenciadas por factores geográficos, ocupacionales y ambientales. Los hallazgos obtenidos permiten identificar patrones comunes y divergentes que enriquecen el conocimiento sobre estas enfermedades.

La esporotricosis destacó por su concentración en Brasil esto coincide con estudios previos que destacan a Brasil como un país endémico para esta micosis debido a factores ecológicos y sociales específicos [30,31]. En nuestra revisión, se observó una mayor incidencia en mujeres, lo cual también ha sido descrito en la literatura como un reflejo de las actividades domésticas y de cuidado de animales, donde las mujeres tienen mayor exposición [32]. Se destacó la alta prevalencia de *S. brasiliensis*. Este agente se asocia con brotes zoonóticos relacionados con gatos infectados, un factor de riesgo identificado en esta revisión y en estudios previos ampliamente documentados (33-35). Aunque se registró una mayor incidencia en mujeres, atribuida a actividades domésticas y de cuidado de animales, también se reportó una distribución anatómica predominante en extremidades superiores, lo que coincide con la naturaleza traumática de la infección y la mayor exposición de esta área anatómica a traumatismo generado por arañazo o mordedura de estos felinos o a las actividades de jardinería, lo que refuerza la importancia de las actividades que implican contacto con animales o ambientes contaminados (36). Las formas clínicas más comunes variaron entre lesiones linfocutáneas, ulceradas y nodulares, reflejando posibles diferencias en la respuesta inmune del hospedador y en la virulencia de las cepas de *Sporothrix* spp. (7-10). Estos hallazgos concuerdan con lo descrito por Barros et al. [30], quienes reportaron una mayor incidencia de esporotricosis en mujeres con lesiones predominantes en las extremidades superiores y asociadas a actividades domésticas. Además, Revankar y Sutton [39] destacaron que las

lesiones ulceradas son comunes en regiones endémicas, mientras que Queiroz-Telles et al. (42) subrayan la importancia de *S. brasiliensis* como agente predominante en Brasil.

En cuanto a la distribución por género, los resultados muestran una mayor prevalencia en hombres en Brasil y China. En el estudio brasileño, de los 10 casos reportados, 9 eran hombres y 1 mujer, un hallazgo consistente con investigaciones previas que asocian la enfermedad con actividades predominantemente masculinas como la agricultura y la carpintería (4,10). En China, los dos estudios revisados también documentaron una mayor incidencia en hombres, lo cual es coherente con la literatura que identifica a los agricultores y trabajadores al aire libre como los más afectados (45,46). Por el contrario, en Indonesia se observó una mayor frecuencia en mujeres, representando 14 de los 21 casos estudiados. Este hallazgo podría deberse a factores culturales y ocupacionales específicos de la región, como la participación de las mujeres en labores agrícolas o jardinería, que también las expone a los agentes causales (29).

Aunque los agricultores representaron el grupo más afectado, también se documentaron casos en amas de casa y carpinteros. Las lesiones se presentaron mayoritariamente en extremidades superiores, y las formas verrugosas, en placa y cicatrízales fueron las más comunes asociadas a la evolución crónica y progresiva de la enfermedad (15-17). Los agentes etiológicos también variaron, mientras *F. pedrosoi* predominó en Brasil, en China se identificaron *F. monophora* y *C. carrionii*, reflejando diferencias ecológicas y ambientales entre regiones (18-20).

En cuanto a los agentes causales, se observó variabilidad geográfica. En Brasil, los 10 casos analizados se atribuyeron a *Fonsecaea pedrosoi*, un patógeno ampliamente documentado como el principal agente de cromoblastomycosis en América Latina (4,47). En China, los estudios identificaron principalmente a *Fonsecaea monophora*, seguido de *F. rubicae* y *Cladophialophora carrionii*. Esta diversidad refleja diferencias ecológicas y ambientales entre regiones (45,46). En Indonesia, no se reportó el agente causal, lo que subraya la necesidad implementar estrategias de identificación micológica en algunas áreas.

Al comparar estos resultados con la literatura existente, se confirma que la cromoblastomycosis es una enfermedad asociada a condiciones rurales, ocupaciones agrícolas y adquisición por lesiones traumáticas (7,21). Estudios previos han documentado que la prevalencia y severidad de la enfermedad están influenciadas por factores como la disponibilidad de recursos para el diagnóstico y tratamiento, la accesibilidad a servicios de salud y la educación sanitaria (17). Además, la identificación precisa de los agentes causales es crucial para la implementación de un tratamiento antifúngico adecuado, lo cual es particularmente relevante en contextos donde los pacientes tienen acceso limitado a terapias especializadas (13).

Los micetomas, enfermedades de gran relevancia en regiones tropicales y subtropicales, se caracterizaron por una mayor prevalencia en hombres, especialmente en Sudán y Etiopía, donde los agricultores representaron el grupo más afectado. Este hallazgo refuerza el papel de las actividades laborales al aire libre como factor de riesgo significativo (21-23). Entre los factores de riesgo identificados, caminar descalzo y el contacto con arbustos espinosos de

Acacia fueron los más destacados, subrayando la importancia de la protección personal como medida preventiva (24-26). En cuanto a las manifestaciones clínicas, las lesiones en pies y piernas fueron las más frecuentes al ser estas áreas anatómicas las más expuestas a traumatismos durante actividades rurales (27-29). Aunque *M. mycetomatis* fue identificado como el agente causal predominante en Sudán, los estudios de Etiopía y Pakistán no especificaron los agentes etiológicos, lo que subraya la necesidad de mejorar la capacidad diagnóstica en estas regiones para guiar terapias efectivas (21,48). La literatura confirma que los micetomas son enfermedades de distribución geográfica limitada, pero con un impacto significativo en las comunidades rurales. Estudios previos han documentado una alta prevalencia en Sudán y Etiopía, especialmente en áreas conocidas como el “cinturón del micetoma”, donde factores como la pobreza, la falta de acceso a servicios de salud y las condiciones laborales agravan la carga de la enfermedad (22,49). Además, la identificación precisa del agente causal es esencial para determinar el tratamiento adecuado, ya que el eumicetoma y el actinomicetoma requieren enfoques terapéuticos diferentes (50).

Conclusión

Los hallazgos de esta revisión sistemática subrayan la naturaleza ocupacional y ambiental de las micosis de implantación, así como las diferencias ecológicas y clínicas entre regiones. La alta prevalencia de estas enfermedades en comunidades rurales refleja el desconocimiento de la población en riesgo sobre este tipo de enfermedades potencialmente ocupacionales, además de las desigualdades en el acceso a las técnicas diagnósticas, los tratamientos efectivos y las medidas preventivas. Además, la variabilidad en los agentes causales destaca la importancia de la identificación micológica precisa para guiar terapias adecuadas y reducir complicaciones.

Con relación al diagnóstico en algunos estudios se observaron enfoques integrales que combinan métodos tradicionales y moleculares, otros se limitaron a técnicas básicas o registros clínicos, lo que podría impactar en la precisión del diagnóstico, y por ende, la implementación de la terapia antimicrobiana más adecuada y oportuna. Esto subraya la necesidad de estandarizar y mejorar las estrategias diagnósticas a nivel global, además del desarrollo de métodos de fácil implementación en comunidades rurales, lugares donde este tipo de enfermedades son más comunes y se cuenta con recursos limitados.

Es crucial implementar estrategias que incluyan educación sanitaria, mejora en las condiciones laborales y acceso a tratamientos antifúngicos efectivos. La estandarización de los métodos de reporte y diagnóstico permitirá también una mejor comprensión de la epidemiología global, facilitando el diseño de intervenciones dirigidas que aborden tanto los factores de riesgo ocupacionales como las inequidades en salud.

Referencias

1. Chander J. *Textbook of Medical Mycology*. 5th ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2017.

2. Bonifaz A, Tirado-Sánchez A. Cutaneous mycoses in the tropics. *Curr Trop Med Rep.* 2017;4(1):30-9.
3. Barros MB, Almeida-Paes R, Schubach AO. Epidemiology and ecology of sporotrichosis in Brazil. *Mycopathologia.* 2011;172(3):233-40.
4. Queiroz-Telles F, Hoog GS, Camargo ZP, et al. Epidemiology of chromoblastomycosis: a neglected tropical disease. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019;52:e20190004.
5. Mahgoub ES, Murray IG. *Mycetoma.* Berlin: Springer; 2015.
6. Revankar SG, Sutton DA. Melanized fungi in human disease. *Clin Microbiol Rev.* 2010;23(4):884-928.
7. Queiroz-Telles F, et al. Neglected fungal infections in the tropical world. *Curr Fungal Infect Rep.* 2017;11(4):235-48.
8. Gremião ID, Menezes RC, Schubach TM, et al. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat-to-human transmission. *PLoS Pathog.* 2017;13(1):e1006077.
9. Barros MB, Almeida-Paes R, Schubach AO. Esporotricosis en Brasil: epidemiología y desafíos en el control de la enfermedad. *Mycoses.* 2019;62(1):22-31.
10. Bonifaz A, Tirado-Sánchez A. Chromoblastomycosis and other deep mycoses. *Clin Dermatol.* 2019;37(3):313-21.
11. Fahal AH, et al. Mycetoma in the twenty-first century. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(4):e0004301.
12. Zijlstra EE, et al. Mycetoma: a unique neglected tropical disease. *Lancet Infect Dis.* 2016;16(1):100-12.
13. Chakrabarti A, et al. The emerging epidemiology of mould infections in developing countries. *Curr Opin Infect Dis.* 2011;24(6):521-6.
14. Nucci M, Anaissie E. Emerging fungi. *Infect Dis Clin North Am.* 2006;20(3):563-79.
15. Foster KW, et al. Dermatophyte infections in patients with diabetes mellitus. *Mycoses.* 2012;55(3):249-52.
16. World Health Organization (WHO). *Neglected tropical diseases.* Geneva: WHO; 2017.
17. Bustamante B, Campos PE. Socioeconomic impact of mycotic infections in developing countries. *J Infect Dev Ctries.* 2012;6(1):75-9.
18. Queiroz-Telles F, Hoog GS, Camargo ZP, et al. Neglected tropical diseases caused by fungi. *Curr Fungal Infect Rep.* 2017;11(4):238-48.
19. Ran Y, et al. Subcutaneous fungal infections in Asia: a systematic review. *Mycopathologia.* 2018;183(2):225-34.
20. De Oliveira Bento A, et al. The spread of cat-transmitted sporotrichosis due to *Sporothrix brasiliensis* in Brazil towards the Northeast region. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(8):e0009693.
21. Ahmed EA, Nour BY, Abakar AD, et al. The genus *Madurella*: Molecular identification and epidemiology in Sudan. *PLoS Negl Trop Dis.* 2020;14(7):e0008420.
22. Enbiale W, Bekele A, Manaye N, et al. Subcutaneous mycoses: Endemic but neglected among the Neglected Tropical Diseases in Ethiopia. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(9):e0011363.

23. Guevara A, Nery AF, Melhem MSC, et al. Molecular epidemiology and clinical-laboratory aspects of chromoblastomycosis in Mato Grosso, Brazil. *Mycoses*. 2022;65(12):1146-1158.
24. Liu H, Sun J, Li M, et al. Molecular characteristics of regional chromoblastomycosis in Guangdong, China: Epidemiological, clinical, antifungal susceptibility, and serum cytokine profiles of 45 cases. *Front Cell Infect Microbiol*. 2022;12:810604.
25. De Almeida AJ, Nahn Júnior EP, Vieira da Motta O, et al. Diagnosis of human sporotrichosis in Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brazil. *J Infect Dev Ctries*. 2019;13(8):768-772.
26. Mallick YA, Yaqoob N. Clinical and epidemiological profile of mycetoma patients from a tertiary care center in Karachi, Pakistan. *An Bras Dermatol*. 2021;96(5):617-619.
27. Liu S, Zhi H, Shen H, et al. Chromoblastomycosis: A case series from Eastern China. *PLoS Negl Trop Dis*. 2022;16(9):e0010800.
28. De Lima IMF, Ferraz CE, Gonçalves de Lima-Neto R, et al. Sweet Syndrome in patients with sporotrichosis: A 10-case series. *Am J Trop Med Hyg*. 2020;103(6):2533-2538.
29. Pramita IGA, Vibriyanti NR, Karmila IK. Characteristics of subcutaneous mycosis patients at Prof. Dr. I.G.N.G Hospital, Denpasar, Bali: An observational retrospective study. *Int J Sci Adv*. 2024;5(2):246-248.
30. Barros MB, Almeida-Paes R, Schubach AO. *Sporothrix schenckii* and sporotrichosis. *Clin Microbiol Rev*. 2011;24(4):633-654.
31. Gremião IDF, Menezes RC, Schubach TM, et al. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. *PLoS Pathog*. 2017;13(1):e1006077.
32. Silva JP, de Souza Carvalho Melhem M, de Oliveira HC, Lopes-Bezerra LM. Sporotrichosis: an update on epidemiology, etiopathogenesis, laboratory, and clinical therapeutics. *An Bras Dermatol*. 2015;90(5):603-620.
33. Orofino-Costa R, de Macedo PM, Rodrigues AM, Bernardes-Engemann AR. The threat of emerging and re-emerging pathogenic *Sporothrix* species. *Mycopathologia*. 2017;182(1-2):41-58.
34. Rodrigues AM, de Hoog GS, de Camargo ZP. Emergence of pathogenicity in the *Sporothrix schenckii* complex. *Med Mycol*. 2016;54(3):233-250.
35. Gagini TB, Lopes-Bezerra LM, Pinto MR. *Sporothrix brasiliensis*: advances and challenges in the understanding of an emerging fungal pathogen. *Front Microbiol*. 2019;10:298.
36. Schubach TM, Schubach A, Okamoto T. Evaluation of an epidemic of sporotrichosis in cats: 347 cases (1998-2001). *J Am Vet Med Assoc*. 2004;224(10):1623-1629.
37. Chakrabarti A, Bonifaz A, Gutierrez-Galhardo MC, Mochizuki T, Li S. Global epidemiology of sporotrichosis. *Med Mycol*. 2015;53(1):3-14.
38. Queiroz-Telles F, Fahal AH, Falci DR, Caceres DH, Chiller T. Neglected endemic mycoses. *Lancet Infect Dis*. 2017;17(11):e367-e378.
39. Zhang Y, Hagen F, Bensch K, Meis JF, Boekhout T, de Hoog GS. Sporothrix identification in animals and humans: exploring data from population-based epidemiological studies. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;12(9):e0006953.

40. Bonifaz A, Vázquez-González D. Sporotrichosis: an update. *G Ital Dermatol Venereol.* 2010;145(6):659-673.
41. Queiroz-Telles F, Nucci M, Colombo AL, Tobón A, Restrepo A. Mycoses of implantation in Latin America: an overview of epidemiology, clinical manifestations, diagnosis, and treatment. *Med Mycol.* 2011;49(3):225-242.
42. Gremião IDF, Miranda LHM, Reis EG, Rodrigues AM, Pereira SA. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. *PLoS Pathog.* 2017;13(1):e1006077.
43. Lopes-Bezerra LM, Mora-Montes HM, Zhang Y, Nino-Vega GA. Sporothrix species: advances in basic and pathogenic biology. *Front Microbiol.* 2018;9:2342.
44. Liu H, et al. Molecular Characteristics of Regional Chromoblastomycosis in Guangdong, China: Epidemiological, Clinical, Antifungal Susceptibility, and Serum Cytokine Profiles of 45 Cases. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022;12:810604.
45. Liu S, et al. Chromoblastomycosis: A case series from Eastern China. *PLoS Negl Trop Dis.* 2022;16(9):e0010800.
46. de Souza Carvalho Melhem M, et al. Clinical and epidemiological aspects of chromoblastomycosis in Brazil. *An Bras Dermatol.* 2022;97(3):355-367.
47. Bonifaz A, et al. Chromoblastomycosis and other subcutaneous mycoses. *J Fungi.* 2021;7(12):1032.
48. Rodrigues AM, et al. Emerging pathogenic *Sporothrix* species. *PLoS Pathog.* 2016;12(12):e1005850.
49. Liu H, et al. Sporotrichosis in China: Epidemiology, clinical features, diagnosis, and treatment. *Mycoses.* 2021;64(7):789-801.
50. De Lima IMF, et al. Sweet syndrome in patients with sporotrichosis: A 10-case series. *Am J Trop Med Hyg.* 2020;103(6):2533-2538.