

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

**DISEÑO DE UN MANUAL ILUSTRADO FÍSICO Y DIGITAL DE
MICOSIS SUPERFICIALES CON IMPORTANCIA CLÍNICA, 2025**

**Por: Mayra Alejandra Ortiz Pérez
Ingrid Odaliz Pérez Chica**

Director: Mtr. Andrés Esteban Zabala Parreño

**Quito – Ecuador
2025**

DEDICATORIA

Este trabajo conlleva mucho esfuerzo, dedicación y trabajo. Se lo dedico a mis padres, Alonso Ortíz Sánchez y Mayra Pérez Cadena que desde el cielo me acompañan con su guía, amor y fortaleza en cada paso del camino. A mi hermana Shakira Ortíz Pérez por ser mi fuerza absoluta y apoyo incondicional para siempre seguir adelante.

Con orgullo y cariño comparto el valor de este logro con mi pareja, Victoria Bucheli, por acompañarme con paciencia, amor y constancia en cada proceso.

Mayra Ortíz Pérez

Dedico este logro con todo mi amor a mi madre Pilar Chica, por nunca dejar de creer en mí y ser mi mayor inspiración; a mi hermano, Nathan, por su ternura, fe y por recordarme siempre que podía llegar lejos; y a mi pareja, Jefferson Patiño, quien me acompañó en cada paso, brindándome amor, paciencia y apoyo incondicional. Gracias por ser mi fuerza y motivación constante. Este triunfo también les pertenece, porque sin ustedes este sueño no habría sido posible.

Odaliz Pérez Chica

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Dios por ser mi guía espiritual en cada decisión, por darme la fuerza y la fe que me acompaña en cada proceso de vida.

A mis padres, cuya presencia está viva en mi memoria, por el amor, las enseñanzas y valores que me dejaron y hoy siguen guiando mi vida.

Agradezco a mi hermana y mi pareja por ser mi mayor motivación, quienes con su amor y aliento me han acompañado a cumplir este logro.

Mi profundo reconocimiento a mi director de tesis Mtr. Andrés Esteban Zabala Parreño por su apoyo, orientación y guía académica, contribuyendo satisfactoriamente al desarrollo de este trabajo.

Agradezco a todos los docentes quienes conforman la Facultad de Laboratorio Clínico de la Universidad Católica del Ecuador (PUCE), por brindarme las bases para mi crecimiento profesional.

Mayra Ortíz Pérez

Agradezco profundamente a mi director de tesis Mst. Andrés Zabala Parreño por su apoyo y guía constante para poder finalizar este trabajo con éxito y a Mst. Óscar Puente por su guía académica.

A Paula García por orientarnos, ser una gran amiga y por su disposición a ayudarnos a alcanzar nuestros objetivos, por brindarnos su apoyo y ánimo.

A mi compañera de tesis Mayra Ortíz por su ayuda, comprensión y constante apoyo en este proyecto en el cual trabajamos juntas.

Agradezco a mis queridos amigos Angie, Diego, Gladys y Jennifer por estar siempre presentes en momentos importantes, celebrando cada pequeño logro junto a mí.

A mi familia por su amor infinito, por creer en mis capacidades y por ser el pilar que me sostiene en cada paso.

Y, finalmente, a mi amor eterno, Jefferson Patiño, quien nunca dudó de lo que soy capaz, este logro también le pertenece, por ser parte esencial de mi fuerza y mi inspiración.

Odaliz Pérez Chica

RESUMEN

Las micosis superficiales, infecciones fúngicas que afectan tejidos queratinizados como piel, cabello y uñas, constituyen un problema de salud pública mundial por su elevada prevalencia y carácter recurrente, situación que, sumada a la carencia de materiales didácticos en español sobre su diagnóstico y morfología, motivó la presente investigación cuyo objetivo fue diseñar un manual ilustrado físico y digital de micosis superficiales con importancia clínica orientado a estudiantes de laboratorio clínico, se realizó un estudio documental con enfoque cualitativo y diseño descriptivo con lineamientos PRISMA 2020, a través de una búsqueda sistemática en PubMed, Scopus y LILACS que arrojó 16 081 registros iniciales, de los cuales 251 fueron revisados en texto completo y 70 cumplieron los criterios de inclusión, lo que facilitó la construcción una matriz que integró información morfológica, fisiológica y diagnóstica de dermatofitos y levaduras del género *Candida*, así como las técnicas directas, de cultivo, bioquímicas y moleculares empleadas en su identificación, cuyos resultados sustentaron el desarrollo de un algoritmo diagnóstico escalonado y la estructuración de fichas estandarizadas por especie que sirvió de base para las ilustraciones originales y la herramienta digital vinculada mediante código QR, se concluyó que la sistematización de la evidencia ayudó a crear un recurso académico innovador, validado y accesible, que optimiza la enseñanza de la micología clínica, facilita la comprensión morfológica, mejora la precisión diagnóstica y promueve el aprendizaje, lo que constituye una contribución importante para la formación de futuros profesionales del laboratorio clínico en contextos hispanohablantes.

Palabras clave: micosis superficiales, dermatofitos, *Candida spp.*, diagnóstico micológico, manual ilustrado, herramienta digital.

ABSTRACT

Superficial mycoses, fungal infections that affect keratinized tissues such as skin, hair, and nails, constitute a global public health problem due to their high prevalence and recurrent nature. This situation, combined with the lack of educational materials in Spanish on their diagnosis and morphology, prompted this research, whose objective was to design an illustrated physical and digital manual on clinically important superficial mycoses aimed at clinical laboratory students. A documentary study with a qualitative approach and descriptive design was conducted using PRISMA 2020 guidelines, through a systematic search in PubMed, Scopus, and LILACS, which yielded 16,081 initial records, of which 251 were reviewed in full text and 70 met the inclusion criteria. This facilitated the construction of a matrix that integrated morphological, physiological, and diagnostic information on dermatophytes and yeasts of the genus *Candida*, as well as the direct, culture, biochemical, and molecular techniques used in its identification, whose results supported the development of a stepwise diagnostic algorithm and the structuring of standardized species-specific data sheets that served as the basis for the original illustrations and the digital tool linked via QR code. It was concluded that the systematization of evidence helped to create an innovative, validated, and accessible academic resource that optimizes the teaching of clinical mycology, facilitates morphological understanding, improves diagnostic accuracy, and promotes learning, which constitutes an important contribution to the training of future clinical laboratory professionals in Spanish-speaking contexts.

Keywords: superficial mycoses, dermatophytes, *Candida* spp., mycological diagnosis, illustrated manual, digital tool.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT.....	VII
TABLA DE CONTENIDOS	VIII
LISTA DE ANEXOS.....	X
LISTA DE FIGURAS.....	XI
LISTA DE SIGLAS O ABREVIATURAS	XII
CAPITULO I.....	13
1.1. Tema de investigación	13
1.4.1 Objetivo general.....	16
1.4.2 Objetivos específicos	16
CAPÍTULO II.....	22
MARCO METODOLÓGICO.....	22
3.1 Enfoque de investigación	22
3.2 Tipo de investigación.....	22
3.3 Diseño metodológico general	23
3.4 Población y muestra.....	23
3.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	24
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.6.1 Revisión de literatura científica	24
3.7 Procedimiento para la elaboración de la matriz.....	25

3.8 Técnicas de análisis de datos	25
CAPITULO IV	27
RESULTADOS Y DESARROLLO DEL PROYECTO	27
4.1 Matriz bibliográfica.....	28
4.2 Análisis general del contenido recopilado	28
4.2.2 Tipos de hongos abordados en los estudios	28
4.2.3 Técnicas diagnósticas mencionadas.....	30
4.3 Representaciones gráficas de la información organizada	32
4.4 Relación de la matriz con los objetivos específicos.....	34
4.5.2 Proceso de elaboración del material visual.....	35
4.5.3 Descripción de la versión física y digital.....	36
CAPITULO V.....	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
5.1 Conclusiones	42
5.2 Recomendaciones	43
REFERENCIAS.....	45

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Ecuaciones de búsqueda.....	51
Anexo 2 Términos MESH para la búsqueda.....	54
Anexo 3 Características de los documentos incluidos sobre microbiota superficial	55
Anexo 4 Características de los documentos incluidos sobre métodos diagnósticos directos y bioquímicos.....	64
Anexo 5 Relación de hongos de importancia clínica y técnicas diagnósticas emplead.....	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de flujo Prisma 2020</i>	27
Figura 2 <i>Publicaciones por año (2011–2025)</i>	32
Figura 3 <i>Mapa de calor especie–método</i>	33
Figura 4 <i>Temas y subtemas del manual ilustrado de micosis superficiales</i>	38
Figura 5 <i>Maquetación manual ilustrado físico de micosis superficiales</i>	32
Figura 6 <i>Imágenes incorporadas en el manual ilustrado físico y digital de micosis superficiales</i>	33
Figura 7 <i>Borrador preliminar manual ilustrado digital de micosis superficiales</i>	32

LISTA DE SIGLAS O ABREVIATURAS

BHI: Brain Heart Infusion (Medio de cultivo cerebro corazón)

CFW: Calcuflor White (coloración fluorescente para observar paredes celulares)

DTM: Dermatophyte Test Medium

KOH: Hidróxido de Potasio (reactivo para el aclaramiento de muestras micóticas)

LPCB: Lactophenol Cotton Blue (colocación para montaje de muestras micóticas)

MALDI-TOF: Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization – Time of Flight
(Espectrometría de Masas por Desorción/Ionización asistida por matriz)

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa

PCR – RT: Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real

PDA: Agar Papa Dextrosa

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (ítems Preferidos para Reportar Revisiones Sistemáticas y Meta-análisis)

PUCE: Pontificia Universidad Católica del Ecuador

RAT: Prueba Rápida de Aglutinación

SDA: Agar Sabouraud Dextrosa

CAPITULO I

1.1. Tema de investigación

Las micosis superficiales constituyen infecciones fúngicas que comprometen principalmente piel, cabello y uñas, producidas sobre todo por dermatofitos de los géneros *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*, así como por levaduras como *Candida* spp., y representan un problema sanitario frecuente por su alta distribución poblacional y por las repercusiones estéticas, sociales y psicológicas asociadas, estimándose que entre el 20% y 25% de la población mundial las presentará en algún momento (Tiwari et al., 2023).

Aunque rara vez comprometen la vida, su relevancia clínica se vincula con su curso persistente o recurrente, la dificultad terapéutica en ciertos contextos y el impacto directo sobre la calidad de vida debido a prurito, dolor, lesiones visibles y limitación funcional, con especial afectación cuando involucran uñas o cuero cabelludo, además del riesgo de complicaciones en personas inmunocomprometidas (Burstein et al., 2020).

En la formación de estudiantes de laboratorio clínico, la identificación de agentes etiológicos y la correlación morfológica-diagnóstica de estas infecciones exige recursos visuales y guías prácticas, sin embargo, gran parte de los manuales ilustrados y atlas micológicos se encuentran disponibles principalmente en inglés, lo que limita el aprendizaje autónomo en contextos hispanohablantes y favorece el uso de traducciones parciales que no siempre preservan criterios diagnósticos operativos para la práctica.

En respuesta a esta brecha, el presente trabajo plantea el diseño de un manual ilustrado físico y digital en español dirigido a estudiantes de laboratorio clínico, orientado a fortalecer la comprensión de los agentes causales, sus rasgos morfológicos y los métodos diagnósticos aplicables en micosis superficiales, con una organización didáctica que facilite el estudio y la consulta durante actividades académicas y prácticas.

1.2. Planteamiento del problema

Las Las micosis superficiales, aunque se consideran infecciones de carácter no letal, constituyen un problema relevante de salud pública debido a su elevada prevalencia, recurrencia y dificultad diagnóstica en numerosos contextos clínicos, afectando aproximadamente entre el 20 % y 25 % de la población mundial a lo largo de la vida y figurando entre las principales causas de consulta dermatológica en regiones de clima tropical y subtropical, como gran parte de Latinoamérica (Jaworek et al., 2024).

En el ámbito académico, particularmente en la formación de estudiantes de laboratorio clínico, esta problemática se ve agravada por una limitación estructural en la enseñanza de la micología médica, caracterizada por la escasez de manuales ilustrados en español que integren imágenes claras, descripciones morfológicas detalladas y guías diagnósticas prácticas, dado que la mayoría de los textos de referencia disponibles corresponden a atlas clínicos y manuales técnicos publicados en inglés y dirigidos a profesionales con experiencia, lo que dificulta su comprensión y aplicación por parte de estudiantes en formación.

Asimismo, en el contexto latinoamericano, los recursos digitales interactivos que podrían apoyar el aprendizaje autónomo y práctico son limitados o inexistentes, lo que refuerza la dependencia de materiales extranjeros y de las clases magistrales, restringiendo el desarrollo independiente de habilidades diagnósticas y afectando la capacidad de reconocer estructuras microscópicas, comprender ciclos biológicos y aplicar técnicas de laboratorio de forma adecuada.

En consecuencia, el problema central no radica únicamente en la alta incidencia de las micosis superficiales, sino en la ausencia de material didáctico ilustrado, actualizado y accesible en español, adaptado al contexto académico local, lo cual limita la adquisición de competencias esenciales para el diagnóstico oportuno y certero de estas infecciones en

estudiantes hispanohablantes.

Ante este escenario, se plantea la necesidad de desarrollar un manual ilustrado físico y digital en español, que unifique información científica actualizada, recursos visuales didácticos y herramientas interactivas, con el propósito de fortalecer la enseñanza de la micología clínica y superar las barreras lingüísticas y pedagógicas actualmente existentes.

Formulación del problema

En este sentido, la pregunta de investigación que guía el presente estudio se formula de la siguiente manera: ¿Cómo diseñar un manual ilustrado, en formato físico y digital, que facilite a los estudiantes de laboratorio clínico la identificación e interpretación de las micosis superficiales, contribuyendo así a un diagnóstico más oportuno y a una formación profesional de mayor calidad?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar un manual ilustrado físico y digital de hongos de importancia clínica que causen micosis superficiales o cutáneas, destinado al apoyo de formación profesional de la Carrera de Laboratorio Clínico.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar las estructuras morfológicas y fisiológicas de los hongos de importancia clínica que ocasionan micosis superficiales.
- Describir las técnicas diagnósticas utilizadas para la identificación de hongos de importancia clínica en el laboratorio; incluyendo medios de cultivo, técnicas microscópicas y moleculares complementarias.
- Diseñar representaciones ilustradas y una herramienta digital dinámicas de

alta calidad que complemente y favorezca la comprensión de las estructuras características de los hongos de importancia clínica que ocasionan micosis superficiales para el manual físico y digital.

1.4 Justificación

El desarrollo de este proyecto se justifica porque las micosis superficiales, aunque no suelen ser mortales, constituyen un problema persistente por su alta frecuencia, recurrencia y repercusiones estéticas y psicosociales, lo que exige que el personal en formación del laboratorio clínico consolide competencias para el reconocimiento morfológico y la elección de métodos diagnósticos oportunos, situación que demanda recursos educativos pertinentes para los programas actuales de ciencias de la salud.

En ese marco, la propuesta aporta valor académico al diseñar un manual ilustrado físico y digital en español, didáctico y accesible, que responde a la limitación frecuente de depender de materiales extranjeros orientados a especialistas y no siempre disponibles para estudiantes, incorporando además ilustraciones originales y esquemas comparativos que favorecen el aprendizaje visual y el desarrollo de habilidades diagnósticas aplicables al laboratorio.

Desde la perspectiva científica, el manual contribuye a disminuir la brecha de recursos en español al sistematizar evidencia reciente sobre epidemiología, morfología, patogenicidad y diagnóstico de hongos de importancia clínica, adaptándola a un material actualizado y coherente con necesidades formativas regionales, lo que fortalece la transferencia del conocimiento hacia el ámbito educativo hispanohablante.

En el plano práctico, el formato impreso facilita el uso directo en aula y laboratorio,

mientras que la versión digital amplía el alcance y promueve el autoaprendizaje, mejorando la equidad en el acceso a contenido especializado y reforzando la integración entre teoría y práctica, con impacto potencial en la preparación de futuros profesionales y en la mejora del abordaje diagnóstico de estas infecciones.

Delimitación del estudio

El presente estudio se enmarca en un enfoque documental y educativo, orientado a la recopilación, análisis y sistematización de información científica acerca de las micosis superficiales y los hongos de importancia clínica que las producen. No se trabajará con muestras biológicas ni se involucrará a pacientes, por lo que no requiere de aprobación por un comité de ética en seres humanos. La investigación se limita estrictamente a fuentes secundarias, lo cual garantiza la seguridad del proceso y permite centrarse en la creación de un recurso académico innovador.

En cuanto a su alcance temporal, la revisión bibliográfica abarcará literatura publicada entre los años 2010 y 2025, con el objetivo de integrar tanto el conocimiento consolidado como los hallazgos más recientes sobre aspectos epidemiológicos, morfológicos, fisiológicos y diagnósticos de los hongos causantes de micosis superficiales. Se priorizarán artículos científicos revisados por pares, atlas médicos especializados y libros de referencia en micología clínica publicados en bases de datos como PubMed, Scielo, ScienceDirect, Elsevier y MDPI, lo cual asegura la validez y calidad de la información utilizada.

Respecto al alcance geográfico, aunque se tomará en cuenta literatura internacional, se dará especial relevancia a los estudios realizados en Latinoamérica, dado que esta región comparte características epidemiológicas y educativas que hacen necesario contar con recursos adaptados al idioma y al contexto local. Esta delimitación regional permitirá que el manual ilustrado responda a las necesidades reales de estudiantes de laboratorio clínico de países hispanohablantes, donde la prevalencia de micosis superficiales es particularmente alta en climas tropicales y subtropicales (Sterling et al., 2023).

En cuanto a la delimitación temática, el estudio se centrará en los hongos de importancia clínica que ocasionan micosis superficiales:

- Dermatófitos (*Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton*).
- Levaduras (*Candida spp.*).
- Agentes responsables de infecciones comunes como tiña pedis, tiña corporis, tiña capitis, tiña unguium (onicomicosis) y candidiasis cutánea.

No se abordarán de manera profunda las micosis subcutáneas ni las sistémicas, ya que estas pertenecen a un espectro diferente de la micología médica y no constituyen el objetivo del manual propuesto.

Finalmente, en cuanto a su delimitación práctica, el producto final consistirá en un manual ilustrado en formato físico y digital, diseñado con un enfoque didáctico. Este material incluirá representaciones visuales originales, descripciones morfológicas claras y explicaciones diagnósticas adaptadas al nivel de formación de los estudiantes de laboratorio clínico. De esta manera, el alcance del proyecto se circunscribe a la creación de un recurso pedagógico que integra teoría y práctica sin sustituir la enseñanza presencial, sino complementándola y reforzándola.

1.5 Estructura del documento

El presente trabajo se organiza en capítulos que responden de manera lógica y progresiva a los objetivos planteados, facilitando la comprensión del proceso de investigación y el desarrollo del manual ilustrado. Cada sección ha sido estructurada de forma que el lector pueda seguir una línea argumentativa coherente desde la identificación del problema hasta la presentación del producto final.

En el Capítulo 1, introducción, se expone el contexto general de la investigación, incluyendo el tema de estudio, el planteamiento y formulación del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación, la delimitación del estudio y la organización del documento. Este capítulo establece la base conceptual y la relevancia académica de la propuesta.

El Capítulo 2, metodología detalla el tipo de investigación, las técnicas de recolección y análisis de información empleadas, así como los criterios de inclusión y

exclusión de la literatura consultada. Además, se explicará el proceso de diseño de las ilustraciones, la selección de plataformas digitales para la versión interactiva y los lineamientos pedagógicos que guiarán la elaboración del manual.

En el Capítulo 3, resultados, se presentará la recopilación sistemática de la información, acompañada de la construcción de las representaciones gráficas que formarán parte del manual ilustrado. También se mostrará el diseño final del recurso en sus formatos digital.

En el Capítulo 4 discusión; analizará los resultados obtenidos a la luz de la literatura revisada, resaltando la pertinencia del manual ilustrado, sus fortalezas, limitaciones y la manera en que este recurso puede impactar en la enseñanza de la micología clínica.

El Capítulo 5, conclusiones y recomendaciones sintetizará los hallazgos más relevantes de la investigación, destacando el cumplimiento de los objetivos y proponiendo sugerencias para la implementación y mejora del manual, así como para futuras investigaciones relacionadas.

Finalmente, se incluirán los anexos, donde estará disponible la versión completa del manual ilustrado físico y digital, así como material complementario que facilite su aplicación en el ámbito educativo.

De esta manera, la estructura del documento no solo refleja la secuencia metodológica de la investigación, sino que también asegura que el producto final se encuentre sólidamente fundamentado en evidencia científica y pedagógica.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, entendido como un proceso sistemático de investigación orientado a la comprensión, análisis e interpretación crítica de la información científica disponible, sin recurrir a la medición numérica ni al análisis estadístico de variables, sino centrado en el examen profundo de contenidos, conceptos, descripciones morfológicas, criterios diagnósticos y aportes teóricos relacionados con las micosis superficiales de importancia clínica, lo cual permitió organizar, comparar y sintetizar el conocimiento existente a partir de fuentes documentales especializadas, favoreciendo la construcción de un recurso académico didáctico y fundamentado en evidencia científica actualizada, acorde con los objetivos formativos del estudio y con la naturaleza educativa y descriptiva del diseño metodológico empleado (Guerrero, 2022).

3.2 Tipo de investigación:

La investigación documental es una técnica metodológica que se lleva a cabo mediante la consulta y análisis de documentos escritos, gráficos, audiovisuales o electrónicos, se caracteriza por su naturaleza sistemática, rigurosa y ordenada, implica la recolección, selección, organización e interpretación crítica de fuentes documentales para construir conocimiento, exige que el investigador identifique y utilice fuentes primarias originales o contemporáneas al fenómeno, fuentes secundarias que aportan síntesis o interpretación y en ocasiones fuentes terciarias como catálogos o bibliografías (Arias, 2023).

La presente revisión sistemática fue elaborada mediante los lineamientos de la declaración PRISMA “Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses” del año 2020 (Yépez et al., 2021).

3.3 Diseño metodológico general

La investigación se desarrolló bajo un diseño metodológico descriptivo, de tipo documental, cuyo propósito fue identificar, organizar y caracterizar la información científica relacionada con las micosis superficiales de importancia clínica, a partir del análisis sistemático de literatura especializada, con el fin de sustentar la elaboración de un manual ilustrado físico y digital orientado a la formación académica en el área de la salud (Hernández et al., 1991).

3.4 Población y muestra

La población objetivo correspondió a la totalidad de publicaciones científicas relevantes que abordaron el problema de investigación, identificadas en las bases de datos consultadas sin restricción inicial de diseño, idioma o tipo de publicación. Dicha población incluyó todos los registros recuperados en la búsqueda electrónica inicial ($n = 16\ 081$), no obstante, esta búsqueda inicial tuvo un carácter exploratorio y fue posteriormente refinada mediante la aplicación progresiva de criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, así como la eliminación de duplicados y la delimitación temporal, metodológica y temática, conforme a los lineamientos de la declaración PRISMA 2020

La muestra se constituyó mediante un muestreo no probabilístico por criterios de inclusión y exclusión. Tras la depuración de duplicados y la exclusión de registros publicados antes de los últimos 15 años, se procedió al cribado por título y

resumen/abstract; a continuación, se evaluaron en texto completo 251 artículos para verificar el que se cumpla de manera íntegra de los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvo como muestra final 58 artículos que cumplieron todos los requisitos metodológicos y temáticos para su inclusión en la síntesis. Esta muestra final constituyó la unidad de análisis del estudio.

3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Artículos o libros que discutan la clínica y microbiología de las micosis superficiales con importancia clínica
- Artículos que traten sobre métodos diagnósticos directos y bioquímicos
- Estudios en seres humanos de cualquier raza, edad, etnia y localización geográfica.
- Artículos de los últimos 13 años (2011-2025)
- Artículos en español o inglés

Criterios de exclusión

- Abstracts, presentaciones de simposios o congresos
- Estudios en animales

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Revisión de literatura científica

La búsqueda se llevó a cabo a través de las bases de datos: Pubmed, Scopus y Lilacs/BVS, de artículos de los últimos de 15 años según los criterios de selección anteriormente descritos. Se utilizaron palabras claves que contenían los hongos estudiados, y métodos diagnósticos directos y bioquímicos. La estrategia final de búsqueda fue la

combinación de las palabras claves junto con los operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT” como se describe en anexo 1:

La búsqueda se llevó a cabo a través de las bases de datos Pubmed, Scopus y Lilacs/BVS, que por medio de los términos MeSH. La inclusión de términos DeCS permitió garantizar la exhaustividad y pertinencia de la búsqueda en bases regionales, asegurando la recuperación adecuada de literatura científica en español. Como se detalla en el anexo 2.

La selección de estudios se realizó en dos etapas: en la primera, se examinaron los títulos y resúmenes de los registros recuperados para descartar aquellos que no cumplan los criterios de inclusión; en la segunda, se analizaron el texto completo de los artículos preseleccionados a fin de verificar rigurosamente el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, que asegure la pertinencia y la calidad de los estudios incorporados.

3.7 Procedimiento para la elaboración de la matriz

Tras la selección de los artículos, se procedió en la recopilación de datos relevantes, que incluirán información detallada sobre las características de la población estudiada (micosis superficiales) y la intervención (métodos diagnósticos). Los datos se organizaron en tablas descriptivas de modo que facilite el análisis.

La matriz se construyó manualmente en Excel con la revisión de los documentos incluidos organizados por:

- Hongo, autor, año, título, revista, link
- Método, diagnóstico, año, título, revista, link
- Autor y año, diseño, tamaño muestra (n), hallazgos, técnicas diagnósticas

3.8 Técnicas de análisis de datos

En el estudio las técnicas de análisis de datos se centraron en la organización sistemática de la información recopilada a partir de la revisión documental, para ello, las autoras

elaboraron matrices en Excel (Anexo 3 y 4) que facilitan clasificar los artículos seleccionados, esta estructuración admitió un análisis comparativo y descriptivo de los documentos.

3.9. Elaboración del manual

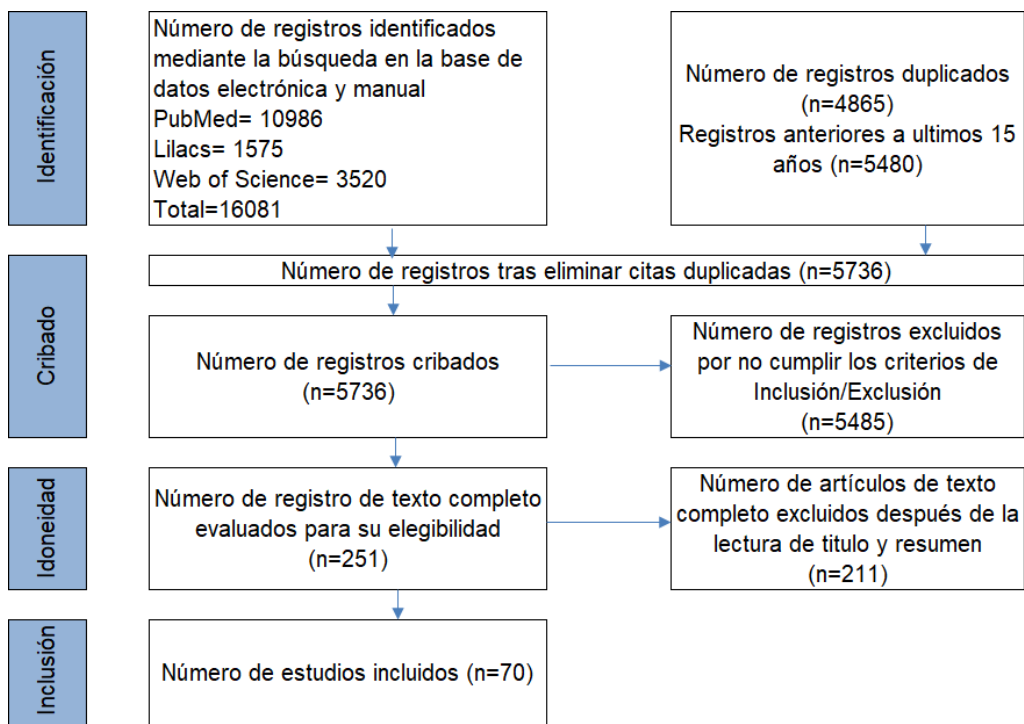
La elaboración del material visual del manual se realizó a partir del contenido científico seleccionado, utilizando como referencia textos especializados, libros y atlas de micología, y generando ilustraciones originales con apoyo de una ilustradora científica, garantizando coherencia tipográfica, cromática y de diseño, así como la adaptación del material a formato físico y digital mediante la plataforma Canva, incluyendo la generación de un código QR para el acceso al recurso en línea.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DESARROLLO DEL PROYECTO

Se obtuvieron 16081 resultados en total, que posterior a exclusión por duplicación, registros anteriores a los últimos 15 años y posterior lectura de título y abstract / resumen, se revisaron 251 artículos en texto completo de los cuales se incluyeron en este estudio 40 artículos (figura 1).

Figura 1 Diagrama de flujo Prisma 2020



Elaborado por: Ortiz Mayra & Pérez Odaliz

4.1 Matriz bibliográfica

En el anexo 3 y 4 se describen las características de los estudios incluidos en la revisión bibliográfica elaborados en tablas de Excel.

4.2 Análisis general del contenido recopilado

4.2.1 Distribución temática por año

Los artículos seleccionados se concentran principalmente en el periodo comprendido entre 2021 y 2025, observándose un incremento significativo de publicaciones durante los años 2023 y 2024, lo cual refleja un aumento del interés científico en las micosis superficiales de importancia clínica y su impacto en la práctica diagnóstica y epidemiológica.

Dentro de este periodo reciente, un primer eje temático relevante corresponde a la emergencia de dermatofitos y la ocurrencia de brotes, destacándose reportes sobre *Trichophyton mentagrophytes* genotipo VII en poblaciones específicas como hombres que tienen sexo con hombres, así como eventos comunitarios asociados a *Microsporum audouinii*, lo que evidencia cambios en los patrones de transmisión y en los grupos de riesgo (Jabet et al., 2023; Sterling et al., 2023; Aho-Laukkanen et al., 2024).

Un segundo eje temático identificado se relaciona con los avances en métodos diagnósticos rápidos aplicados a dermatofitos, particularmente el uso de técnicas moleculares como la PCR y herramientas proteómicas como MALDI-TOF, las cuales han permitido mejorar la precisión diagnóstica y reducir los tiempos de identificación en el contexto clínico (Azrad et al., 2019; Tsai et al., 2025; Parambath et al., 2024).

Asimismo, se publicaron síntesis clínicas orientadas a la tinea y a la actualización taxonómica del complejo *T. mentagrophytes/interdigitale*, las cuales destacan la variabilidad fenotípica de estas especies y su traducción diagnóstica, aportando criterios relevantes para la interpretación clínica y microbiológica (Leung et al., 2023; Švarcová et al., 2023).

En un análisis retrospectivo del periodo comprendido entre 2011 y 2019, se evidencia la consolidación de la base metodológica clásica para el diagnóstico micológico, con énfasis en el uso de medios de cultivo como PDA, SDA y BHI, así como la adopción temprana de MALDI-TOF en dermatofitos, lo que sentó las bases para los desarrollos diagnósticos posteriores (Smit et al., 2011; Theel et al., 2011).

En relación con *Candida spp.*, los estudios longitudinales describen mecanismos de virulencia, formación de biofilm y resistencia antifúngica, con especial atención a los complejos *C. glabrata* y *C. parapsilosis*, así como a especies críticas como *C. auris* y *C. haemulonii*, consideradas actualmente de alta relevancia clínica y epidemiológica (Mayer et al., 2013; Ponde et al., 2021; Branco et al., 2023; Cetinkaya et al., 2023; Eix & Nett, 2024; Francisco et al., 2023; Askari & Kaur, 2024; Naskar et al., 2025).

4.2.2 Tipos de hongos abordados en los estudios

Los estudios analizados abarcan un amplio espectro de dermatofitos, destacándose dentro del género *Trichophyton* especies como *T. rubrum*, frecuentemente abordada en revisiones clínicas, y el complejo *T. mentagrophytes/interdigitale*, objeto de análisis taxonómicos y correlaciones clínico-fenotípicas, así como *T. tonsurans* asociado a tinea capitis, *T. schoenleinii* vinculado al favus, y otras especies como *T. violaceum*, *T. erinacei* —relacionada con zoonosis por contacto con erizos—, *T. verrucosum* asociada a exposición ganadera, *T. terrestre*, *T. concentricum*, *T. soudanense* y *T. ajelloi* (Leung et al., 2023; Švarcová et al., 2023; Addari et al., 2025; Daada et al., 2023; Wang & Liu, 2022; Kottferová et al., 2023; Piorunek et al., 2024; Cervantes et al., 2021; Sterling et al., 2023; Jochen et al., 2024).

En el grupo *Microsporum/Nannizzia*, se identificaron reportes y series clínicas sobre *M. canis* asociado a brotes familiares, *M. audouinii* relacionado con brotes y fenómenos de resistencia, así como *M. gypseum*, *M. ferrugineum*, *M. cookei*, *M. gallinae* en estudios experimentales en aves, *M. nanum/Nannizzia nana* en revisiones y casos clínicos, y *M. vanbreuseghemii* (Xiujiao et al., 2022; Claus et al., 2024; Tobeigei et al., 2023; Ebrahimibarogh et al., 2021; Arenas et al., 2019; Sucheeva et al., 2021; Nair et al., 2022; Pendones-Ulerio et al., 2023; Naseri et al., 2012).

Asimismo, se incluye *Epidermophyton floccosum*, abordado tanto en descripciones morfológicas clásicas como en desarrollos recientes de pruebas inmunoenzimáticas para diagnóstico, lo que amplía el espectro de hongos de interés clínico considerados en los estudios (Choi et al., 2018; Aruna, 2023).

En cuanto a levaduras, los trabajos analizados abarcan *Candida albicans*, enfocándose en mecanismos de patogenicidad, formación de biofilm y su inclusión en la lista de patógenos

fúngicos prioritarios, así como los complejos *Candida glabrata* y *Candida parapsilosis*, ampliamente estudiados por su epidemiología molecular, resistencia antifúngica y relevancia en candidemias, además de especies menos frecuentes pero clínicamente significativas como *C. krusei*, *C. dubliniensis*, *C. lusitaniae*, *C. kefyr*, *Meyerozyma/C. guilliermondii*, *C. famata*, *C. norvegensis*, *C. inconspicua*, *C. rugosa/pararugosa*, *C. lipolytica*, *C. auris* y *C. haemulonii* (Mayer et al., 2013; Ponde et al., 2021; Parambath et al., 2024; Askari & Kaur, 2024; Naskar et al., 2025; Branco et al., 2023; Cetinkaya et al., 2023; Eix & Nett, 2024).

4.2.3 Técnicas diagnósticas mencionadas

La preparación con hidróxido de potasio (KOH) continúa siendo la prueba de primera línea por su rapidez y bajo costo, permitiendo la visualización directa de hifas y levaduras tras la disolución de la queratina, mientras que en escenarios seleccionados la lámpara de Wood complementa el examen directo mediante la detección de fluorescencia característica en ciertos dermatofitos (Monroe, 2013; CABI Digital Library, s. f.).

La tinción con Calcofluor White incrementa la sensibilidad del examen microscópico tanto en *Candida* como en dermatofitos, y la Lactophenol Cotton Blue se mantiene como coloración de referencia para resaltar estructuras micóticas en preparaciones de laboratorio (Punjabi et al., 2020; Deví et al., 2024; Singh & Bansal, 2022).

Los medios de cultivo SDA, PDA y BHI constituyen la base para el aislamiento de dermatofitos y *Candida* spp., mientras que CHROMagar™ facilita la identificación presuntiva de especies de *Candida* por coloración de colonias; en dermatofitos, el Dermatophyte Test Medium y Mycosel permiten el cribado selectivo y la supresión de flora acompañante, complementándose con otros medios como rice grain medium y cornmeal agar con Tween 80 para la diferenciación morfológica (Smit et al., 2011; Rich et al., 2003; Moskaluk & VandeWoude, 2022; Dehghan et al., 2020; Hesham & Atwa, 2021).

La prueba del tubo germinativo continúa siendo útil para la identificación presuntiva

de *C. albicans* y *C. dubliniensis*, integrándose con pruebas bioquímicas como la asimilación y fermentación de carbohidratos, trehalosa, API 20C AUX y ureasa, especialmente en laboratorios con recursos limitados; en dermatofitos, pruebas como el *in vitro* hair perforation test y la tolerancia térmica aportan criterios fisiológicos diferenciales (Morales-López et al., 2023; Chiang et al., 2024; Hardy Diagnostics, s. f.; Gnat et al., 2020).

Las técnicas moleculares, particularmente la PCR convencional y en tiempo real, han demostrado reducir significativamente los tiempos de detección e identificación, tanto en dermatofitos como en *Candida* spp., siendo especialmente útiles en el estudio de brotes y en muestras críticas, mientras que la espectrometría de masas MALDI-TOF MS permite una identificación rápida y confiable a nivel de complejo tras el crecimiento en cultivo (Aho-Laukkanen et al., 2024; Banik et al., 2024; Tsai et al., 2025).

Finalmente, la secuenciación Sanger se mantiene como el estándar de referencia para la confirmación taxonómica en casos complejos o atípicos, integrándose en un algoritmo diagnóstico escalonado que optimiza el uso de recursos, reduce el tiempo hasta el tratamiento dirigido y mejora el control de micosis superficiales y oportunistas, especialmente ante perfiles de resistencia antifúngica emergente (Fong et al., 2022).

La prueba del tubo germinativo respalda la identificación contigua de *C. albicans*/*C. dubliniensis* y se integra con demás aproximaciones (fenotipo, MALDI-TOF, factores de virulencia) para fortalecer la identificación (Morales-López et al., 2023; Chiang et al., 2024). Las pruebas de asimilación, fermentación de carbohidratos, la trehalosa (RAT), API 20C AUX y ureasa son útiles en contextos sin herramientas desarrolladas, para perfilar especie, complex (Hardy Diagnostics, s. f.). En dermatofitos, el *in vitro* hair perforation test y los ensayos de tolerancia térmica aportan a la diferenciación de especies con patrones fisiológicos concretos (Moskaluk & VandeWoude, 2022; Gnat et al., 2020).

La PCR convencional y variantes demostraron minimizar el tiempo de detección e

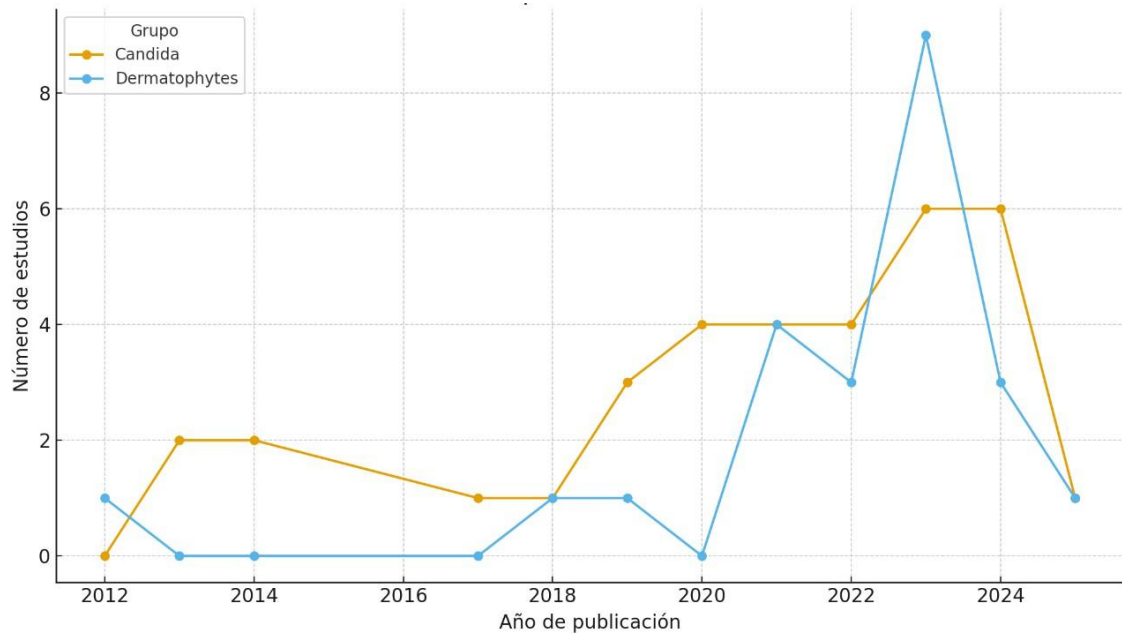
identificación de dermatofitos desde la muestra clínica, con alcance en la instauración precoz de terapia y en el estudio de brotes (Aho-Laukkanen et al., 2024; Khehra, Padda, & Zubair, 2025). En *Candida*, la PCR en tiempo real, presenta buen desempeño para paneles multiespecie en muestras críticas, mientras las plataformas con sondas TaqMan/Molecular Beacons optimizan sensibilidad y aplicabilidad para colonización y control (Félix et al., 2023; Banik et al., 2024). La MALDI-TOF MS ofrece identificación inmediata a nivel de complex tras el crecimiento, con evidencia consolidada en dermatofitos y mejoras para especies de difícil discriminación (Theel, Hall, Mandrekar, & Wengenack, 2011; Azrad, Friedus, Kassem, & Peretz, 2019; Tsai et al., 2025). Para confirmación y resolución taxonómica en especial en casos complejos o atípicos la secuenciación Sanger es estándar de referencia (Fong et al., 2022).

El algoritmo escalonado integra dichas herramientas de manera costo efectiva: (1) confirmación expedita con KOH/CFW (y lámpara de Wood según sospecha), (2) orientación por cultivo en medios selectivos y cromogénicos sumado ensayos bioquímicos (germ tube, RAT/API/ureasa), (3) identificación definitiva ágil mediante MALDI-TOF o PCR/RT-PCR (incluidas sondas específicas para *C. auris* y especies no-albicans), y (4) confirmación, clarificación por Sanger cuando se requiera; dicho flujo reduce el lapso hasta el tratamiento dirigido, optimiza el uso de antifúngicos ante perfiles de resistencia como *C. auris* y complejos glabrata/parapsilosis y acorta recaídas y costos en tiñas y candidiasis superficiales y oportunistas (Monroe, 2013; CHROMagar™, s. f.; Aho-Laukkanen et al., 2024; Tsai et al., 2025; Félix et al., 2023; Banik et al., 2024; Morales-López et al., 2023; Chiang et al., 2024).

4.3 Representaciones gráficas de la información organizada

Figura 2

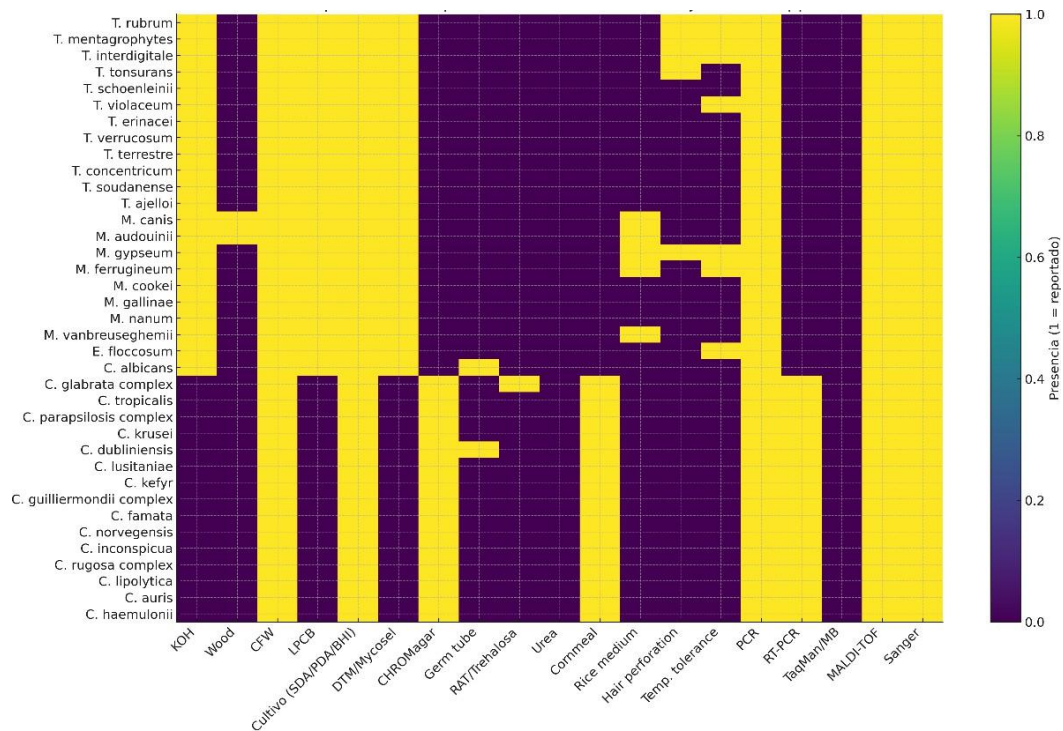
Publicaciones por año (2011–2025).



Elaborado por: Ortiz Mayra & Pérez Odaliz

En la figura 2 se observa un aumento de publicaciones desde 2021, con un pico en 2023 y mayor concentración de estudios sobre dermatofitos y *Candida spp.* en 2023–2024; este patrón refleja tendencias de producción científica y no permite inferir cambios directos en la prevalencia de infección, mientras que la menor frecuencia en 2025 puede relacionarse con el carácter aún incompleto del año o con actualizaciones parciales de las bases consultadas.

Mapa de calor especie–método



Elaborado por: Ortiz Mayra & Pérez Odaliz

El mapa de calor muestra un patrón nítido de correspondencia especie método: en dermatofitos, la combinación KOH/CFW/LPCB + cultivo (SDA/PDA/BHI) y DTM/Mycosel domina como primer escalón, con aportes diferenciales de lámpara de Wood en *M. audouinii* y *M. canis* y apoyo fisiológico de hair perforation y tolerancia térmica en subgrupos; en levaduras, *C. albicans* y *C. dubliniensis* se distinguen por germ tube y CHROMagar™, mientras que las *Candida* no-*albicans* se orientan con CHROMagar™, pruebas fenotípicas selectivas (RAT/trehalosa en complejo glabrata) y morfología en cornmeal agar; transversal, las plataformas PCR/RT-PCR, MALDI-TOF y, cuando es necesario, Sanger se consolidan como confirmatorias de elevada resolución críticas en especies de alerta como *C. auris* y *C. haemulonii*, lo que evidencia un flujo diagnóstico escalonado que integra técnicas

microscópicas, de cultivo, bioquímicas y moleculares para acortar tiempos a resultado y mejorar la precisión de la identificación.

4.4 Relación de la matriz con los objetivos específicos

La matriz elaborada cruza, por filas, los hongos de importancia clínica (dermatofitos y *Candida spp.*) y, por columnas, las familias de métodos diagnósticos (directos como KOH y lámpara de Wood; cultivo/medios como SDA, PDA, BHI y CHROMagar™; bioquímicos como germ 34uve, RAT/API/ureasa; y moleculares/proteómica como PCR, MALDI-TOF y Sanger). Se, caracteriza de forma comparativa los rasgos morfológicos y fisiológicos que cada técnica facilita observar en cada especie, describe operativamente las técnicas empleadas en el laboratorio, incluye su presencia/uso por patógeno, tiempo a resultado, requerimientos e implicaciones clínicas y, al mismo tiempo, sirve de modelo de datos para diseñar las láminas ilustradas y la herramienta digital dinámica: el heatmap especie método guía qué estructuras ilustrar, qué pruebas priorizar según recursos y cómo presentar rutas diagnósticas costo efectivas en el manual físico y digital. Así, la matriz integra en una sola vista la pertinencia clínica, la elección escalonada de pruebas y la transferencia didáctica de los hallazgos como se muestra en el anexo 5.

4.5 Diseño del manual ilustrado y herramienta digital

4.5.1 Organización de la información por hongo

Cada ficha se estructura con un formato uniforme por especie (dermatofitos y *Candida spp.*) derivado de la matriz especie-método, a fin de garantizar consistencia clínica y didáctica: Identificación taxonómica y relevancia clínica: nombre aceptado, sinónimos/complex, reservorios, transmisión, morfología macro y microscópica

Morfología y fisiología diagnóstica:

- Examen directo: hallazgos esperados en KOH, tinciones relevantes como gran, Giemsa, calcofluor White (CFW), cuando aplique y Lactophenol Cotton Blue (LPCB).
- Cultivo: macro/micromorfología en SDA, PDA, BHI, DTM, Mycosel Agar, Rice grain medium, Cornmeal agar, tiempo de crecimiento y pigmentación.
- Bioquímica/fenotipo: germ tube, asimilación/fermentación de carbohidratos, trehalosa/RAT, urea agar, Chrom agar, RAT, In vitro Hair Perforation Test, Temperature tolerance Test y Lampara de Wood
- Molecular/proteómica: indicaciones para PCR convencional, PCR en tiempo real, TaqMan y Molecular Beacons (sondas específicas) y MALDI-TOF, con supuestos de confirmación mediante Sanger.
- Rendimiento y operatividad por técnica: sensibilidad/especificidades reportadas (cuando existan), tiempo a resultado, requisitos de infraestructura, costos relativos y consideraciones de bioseguridad.

4.5.2 Proceso de elaboración del material visual

Para la elaboración del manual ilustrado se cuenta con una ilustradora científica que, a partir del contenido técnico ya redactado y de imágenes guía provenientes de textos, libros y atlas de referencia debidamente autorizados, produce ilustraciones originales cuya autoría y derechos pertenecerán a las autoras. La creación y organización del manual se desarrollan en Canva, mediante una plantilla unificada que garantiza consistencia tipográfica, cromática y de diseño. En paralelo, para la versión digital se elaboró un borrador navegable (wireframe) de la función de la herramienta, el cual se entregará a un programador web para su implementación fiel, que incluye alojar en el sitio web, la optimización para dispositivos móviles y generar el código QR que quedará impreso en el manual físico para acceso directo al recurso en línea.

4.5.3 Descripción de la versión física y digital

- **Versión física (manual impreso).** La estructura contempla: portada, índice, agradecimientos, métodos diagnósticos, fichas con cada especie (dermatofitos y levaduras) con láminas ilustradas. La investigación cruzada fue mediante numeración jerárquica, rotulado homogéneo en cada título o subtítulo, iconografía de técnicas (directas, cultivo, bioquímicas, moleculares/proteómica), imágenes ilustradas (Dermatofitos y Levaduras) y códigos QR ubicados en portada e inicio de cada capítulo que exportan a los contenidos prolongados en la versión web. Se publicará en formato A4, impresión a color sobre papel mate ≥ 120 g/m², con encuadernación resistente al uso docente, profesional y estudiantil.
- **Versión digital (herramienta web).** La interfaz presenta tres accesos: página de inicio con búsqueda rápida (Métodos diagnósticos, Dermatofitos y Levaduras). Cada página del sitio web permite navegar con el uso de botones hacia la ficha específica. El borrador navegable (wireframe) es elaborado por las autoras, el cual será entregado y servirá como guía a un programador, aquel que implementará el sitio seguro (SSL), implementación final y tiempos de carga optimizados. El código QR impreso en el manual físico dirige a la ficha proporcionada, lo que garantiza la continuidad entre formatos.
- **Arquitectura de contenidos y datos.** El repositorio digital contará con un modelo de datos WordPress (CMS) permite gestionar el contenido permitiendo separar la información, en el caso de métodos diagnósticos se incluye categoría, método y descripción. En el modelo de datos derivado de la matriz de hongos se incluirá género, especie, descripción, transmisión, patogenicidad, microscopia y microscopía. Dicha separación de contenido y presentación facilita actualizaciones sin rediseño y preserva el seguimiento desde las tablas base, permitiendo actualizar o ampliar información sin modificar estructuras en la herramienta digital. Se emplea un constructor gráfico Elementor el cual maneja una interfaz de arrastrar y soltar, en los cuales

se muestran cambios en tiempo real, esto ayuda a la creación del diseño sin la necesidad de escribir códigos, facilitando la distribución del contenido digital.

- **Propiedad intelectual y permisos.** Las ilustraciones incluidas en el manual son de autoría propia del proyecto; en los casos en que se utilice material de terceros, este contará con la autorización correspondiente y la atribución explícita de la fuente. Los archivos puestos a disposición del público se limitarán a versiones en resolución adecuada para uso docente, mientras que los archivos originales de edición se conservarán para control interno y futuras actualizaciones del material.
- **Pruebas y aseguramiento de calidad.** Se realizarán pruebas de enlace QR, validación de búsqueda, filtros, revisión de consistencia entre ficha impresa - digital, pruebas en navegadores y dispositivos móviles, corrección de estilo y rotulado para garantizar coherencia entre el arte final, los textos técnicos y la navegación en línea.

Figura 4

Temas y subtemas del manual ilustrado de micosis superficiales

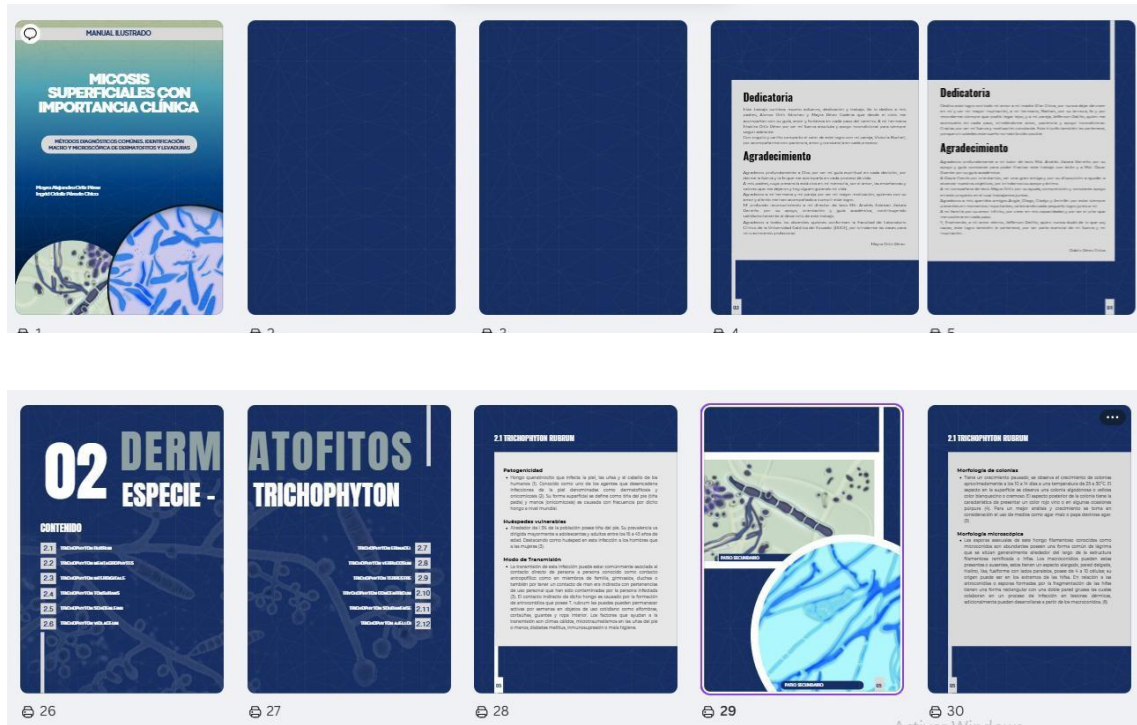
<h1>Índice</h1> <h2>01 METODOS DIAGNOSTICOS</h2> <ul style="list-style-type: none">1.1 MÉTODOS DIRECTOS Y BIOQUÍMICOS<ul style="list-style-type: none">1.1.1 PREPARACIÓN EN FRESCO CON KOH1.1.2 TINCIONES RELEVANTES1.1.3 GERM TUBE TEST (PRUEBA DEL TUBO GERMINATIVO)1.1.4 IN VITRO HAIR PERFORATION TEST1.1.5 TEMPERATURE TOLERANCE TEST1.1.6 LÁMPARA DE WOOD1.2 CULTIVOS Y MEDIOS IMPORTANTES<ul style="list-style-type: none">1.2.1 DERMATOPHYTE TEST MEDIUM (DTM)1.2.2 SABOURAUD DEXTROSE AGAR (SDA)1.2.3 HYCOSEL AGAR (Y MEDIOS CON CICLOHEXÍMIDA/CLORANFENICOL)1.2.4 RICE GRAIN MEDIUM (MEDIO DE ARROZ)1.2.5 CORNMEAL AGAR (CON TWEEN 80)1.2.6 UREA AGAR (TEST DE UREASA)1.2.7 POTATO DEXTROSE AGAR (PDA)1.2.8 CHROMAGAR CANDIDA1.2.9 RAT (RAPID ASSIMILATION OF TREHALOSE)1.2.10 BRAIN HEART INFUSION (BHI) AGAR1.3 MÉTODOS MOLECULARES<ul style="list-style-type: none">1.3.1 PCR EN TIEMPO REAL (REAL-TIME PCR)1.3.2 TAQMAN Y MOLECULAR BEACONS (SONDAS ESPECÍFICAS)1.3.3 PCR CONVENCIONAL1.3.4 MALDI-TOF MS1.3.5 SECUENCIACIÓN SANCER <h2>02 DERMATOFITOS (ESPECIE - TRICHOPHYTON)</h2> <ul style="list-style-type: none">2.1 TRICHOPHYTON RUBRUM2.2 TRICHOPHYTON MENTAGROPHYTES2.3 TRICHOPHYTON INTERDIGITALE2.4 TRICHOPHYTON TONSURANS2.5 TRICHOPHYTON SCHOENLEINII2.6 TRICHOPHYTON VIOLACEUM2.7 TRICHOPHYTON ERINACEI2.8 TRICHOPHYTON VERRUCOSUM2.9 TRICHOPHYTON TERRESTRE2.10 TRICHOPHYTON CONCENTRICUM2.11 TRICHOPHYTON SOUDANENSE2.12 TRICHOPHYTON AJELLOI	<h1>Índice</h1> <h2>03 DERMATOFITOS (ESPECIE - MICROSPORUM)</h2> <ul style="list-style-type: none">3.1 MICROSPORUM CANIS - CANIS3.2 MICROSPORUM AUDOUINII3.3 MICROSPORUM GYPSEUM3.4 MICROSPORUM FERRUGINEUM3.5 MICROSPORUM COCKEI3.6 MICROSPORUM GALLINAE3.7 MICROSPORUM NANUM3.8 MICROSPORUM VANBREUSEGBEMII <h2>04 DERMATOFITOS (ESPECIE - EPIDERMOPHYTON)</h2> <ul style="list-style-type: none">4.1 EPIDERMOPHYTON FLOCCOSUM <h2>05 LEVADURAS (ESPECIE - CANDIDA)</h2> <ul style="list-style-type: none">5.1 CANDIDA ALBICANS5.2 CANDIDA GLABRATA COMPLEX5.3 CANDIDA TROPICALIS5.4 CANDIDA PARAPSILOSIS COMPLEX5.5 CANDIDA KRUSEI5.6 CANDIDA DUBLINIENSIS5.7 CANDIDA LUSITANIAE5.8 CANDIDA KEFIR5.9 CANDIDA GUILLERMONDII COMPLEX5.10 CANDIDA FAMATA5.11 CANDIDA NORVEGENSIS5.12 CANDIDA INCONSPICUA5.13 CANDIDA RUGOSA SPECIES COMPLEX5.14 CANDIDA LIPOLYTICA5.15 CANDIDA ZEYLANOIDES5.16 CANDIDA AURIS <h2>BIBLIOGRAFÍAS</h2>
--	---

Elaborado por: Ortíz Mayra & Pérez Odaliz

En la Figura 4 se indica la estructura o índice de temas y subtemas que conforman el manual ilustrado físico, se organiza por métodos diagnósticos, especie dermatofito con los géneros *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*, al igual que levaduras del género *Candida spp*. En cada apartado se observa el orden y el alcance que se presentará en el desarrollo del manual.

Figura 5

Maquetación manual físico ilustrado de micosis superficiales



Elaborado por: Ortíz Mayra & Odaliz Pérez

La figura 6 presenta una vista preliminar y general de las páginas iniciales del manual, incluyendo la portada, índice y demás secciones. Se indica los avances en el diseño, organización y distribución gráfica de las ilustraciones en el material físico. Las imágenes que se ven en el diseño son recursos temporales empleados para el desarrollo del manual. Las ilustraciones definitivas serán ubicadas en la fase final del diseño. En relación al manual tomando en cuenta la redacción, figuras y organización, dio un resultado de 180 páginas y 70 referencias bibliográficas; los temas principales se detallaron en el anexo 3 y anexo 4.

Figura 6

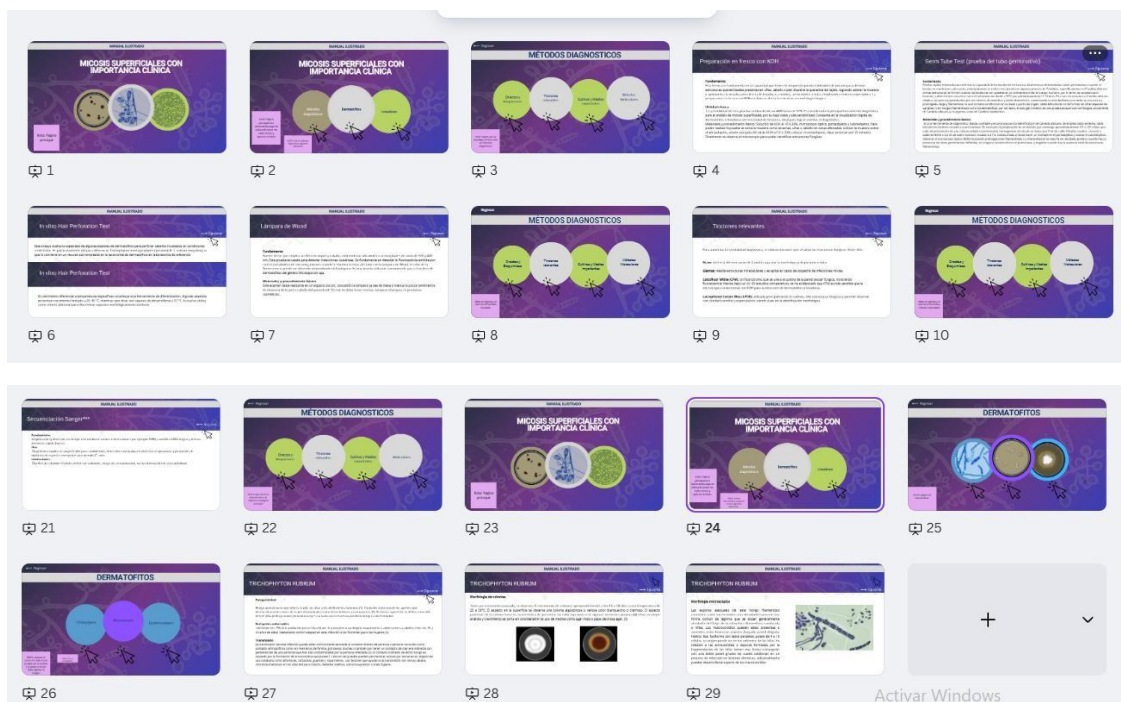
Imágenes incorporadas en el manual ilustrado físico y digital de micosis superficiales



Se muestra una selección reducida de las ilustraciones incorporadas en el manual, el material visual completo se encuentra detallado en el manual ilustrado físico y digital de micosis superficiales con importancia clínica. Enseñan la morfología fúngica de cada hongo de forma macroscópica y microscópica; fueron desarrolladas a partir de las descripciones detalladas en el manual de cada especie de hongo, al igual que las imágenes guía que fueron empleadas como referencia para la interpretación morfológica de las características generales de cada estructura fúngica. Las ilustraciones son presentadas con marca de agua para resguardar el uso exclusivo dentro del manual.

Figura 7

Borrador preliminar del manual ilustrado digital de micosis superficiales



Elaborado por: Ortíz Mayra & Pérez Odaliz

Esta figura indica una estructura general del diseño preliminar del manual ilustrado digital, se incluye el planteamiento inicial de la arquitectura de la pagina web. No representa la versión

final del producto, es una muestra del proceso de maquetación y organización del contenido digital. El borrador preliminar plantea la presentación inicial de las secciones, esquemas, disposición de iconos o elementos visuales.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La depuración del corpus (16 081 registros iniciales 251 textos completos evaluados 40 estudios incluidos) facilitó disponer de una base documental suficiente, reciente y pertinente para abordar de manera rigurosa las micosis superficiales causadas por dermatofitos y levaduras del género *Candida*, con adecuada trazabilidad metodológica.

La matriz especie–método demostró ser un instrumento eficaz para integrar, de forma comparativa y operativa, los rasgos morfológicos y fisiológicos por taxón con las familias de técnicas diagnósticas (directas, cultivo/medios, bioquímicas y moleculares/proteómica), facilitando la lectura clínica y la priorización por disponibilidad de recursos.

La evidencia respalda un algoritmo diagnóstico escalonado y costo-efectivo que prioriza la confirmación inicial mediante KOH y, en escenarios seleccionados, lámpara de Wood, seguida de la orientación por cultivo y pruebas bioquímicas, con identificación definitiva a través de PCR o MALDI-TOF, reservándose la secuenciación Sanger únicamente para casos atípicos o de resolución taxonómica compleja, dado el predominio actual de tecnologías moleculares y proteómicas más rápidas y operativas.

La estandarización de fichas; taxonomía, clínica, morfología, cultivo, desempeño por técnica y algoritmo, elevó la calidad pedagógica del material y facilitó la producción de

ilustraciones originales con control de calidad morfológico y ético, que mejoró la transferencia del conocimiento.

La elaboración del material didáctico tanto físico como digital, garantiza la continuidad y actualización sobre un modelo de datos mediante código QR, la creación en Canva y herramienta web facilita incorporar nuevas especies o técnicas sin reformar el sistema.

El manual se considera recurso docente y asistencial integrado como herramienta digital capaz de acelerar el aprendizaje, optimizar el uso de antifúngicos y reducir recaídas en micosis superficiales, con utilidad en entornos de recursos intermedios.

Como líneas de mejora, se identifican: completar la matriz de métodos diagnósticos con métricas de rendimiento cuando estén disponibles, actualizar el diagrama de selección de estudios, y ampliar la base con estudios multicéntricos locales que faciliten análisis comparativos por tipo de muestra y nivel de atención.

5.2 Recomendaciones

Consolidar la matriz especie método como repositorio de datos implica completar campos faltantes y armonizar taxonomía/sinónimos, normalizar descriptores morfo-fisiológicos y parámetros operativos por técnica (muestra, principio analítico, insumos, tiempo a resultado, requisitos de infraestructura y costos relativos), formalizar SOPs estandarizados para KOH, cultivo/medios (SDA, PDA, BHI), pruebas bioquímicas (germ tube, trehalosa/RAT, API 20C AUX, ureasa) y plataformas avanzadas (PCR, MALDI-TOF, Sanger), e implementar un programa de control de calidad con indicadores mínimos (sensibilidad/especificidad cuando estén disponibles, tasas de repetición/invalidación), de modo que la matriz funcione como fuente de verdad para el manual impreso, la herramienta digital y los informes técnicos del laboratorio.

Para operacionalizar el algoritmo diagnóstico escalonado por nivel de laboratorio,

establezca umbrales clínico operativos claros; defina la secuencia KOH, lámpara de Wood cultivo con medios diferenciales y pruebas bioquímicas con confirmación e identificación rápida mediante PCR o MALDI-TOF, reservándose la secuenciación (Sanger o NGS) para casos complejos, atípicos o de interés epidemiológico y taxonómico, donde se requiere mayor resolución genética.

Para mantener la vigencia y aplicabilidad del recurso, adopte un plan de actualización continua con revisión integral cada 3 a 5 años, priorice evidencia en taxones y contextos subrepresentados, documente cambios en un registro de versiones, ejecute pruebas de accesibilidad en la web, y monitoree KPI para retroalimentar de forma sistemática las mejoras editoriales, formativas y tecnológicas.

REFERENCIAS

- Aho-Laukkanen, E., Mäki-Koivisto, V., Torvikoski, J., Sinikumpu, S. P., Huilaja, L., & Junttila, I. S. (2024). PCR enables rapid detection of dermatophytes in practice. *Microbiology Spectrum*, 12(11), e01049-24. <https://doi.org/10.1128/spectrum.01049-24>
- Ameen, M. (2021). Epidemiology of superficial fungal infections. *Journal of Infection*, 82(1), 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.12.032>
- Asare, K. K., Bentil, H. A., Gyesi, E., Amoah, S., Bentsi-Enchill, F., & Opoku, Y. K. (2023). Candidiasis profile at the outpatient department of the university of cape coast hospital in the central region of Ghana: a retrospective study. *BMC Women S Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12905-023-02253-y>
- Aryal, S. (2022, January 2). *Brain Heart Infusion (BHI) agar: Composition, principle, preparation, results, uses*. Microbe Notes. <https://microbenotes.com/brain-heart-infusion-bhi-agar/>
- Arendrup, M. C., & Patterson, T. F. (2017). Multidrug-resistant *Candida*: Epidemiology, molecular mechanisms, and treatment. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(12), e360–e372. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30316-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30316-X)
- Arias-Odón, F. (2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas. REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social, 31(22), 9-28. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9489470.pdf>
- Azrad, M., Friedus, V., Kassem, R., & Peretz, A. (2019). Identification of dermatophytes by MALDI-TOF MS technology in the clinical laboratory. *International Journal of Mass Spectrometry*, 440, 32–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijms.2019.03.005>
- Banik, S., Ozay, B., Trejo, M., Zhu, Y., Kanna, C., Santellan, C., Shaw, B., Chandrasekaran, S., Chaturvedi, S., Vejar, L., Chakravorty, S., Alland, D., & Banada, P. (2024). A simple and sensitive test for *Candida auris* colonization, surveillance, and infection control suitable for near patient use. *Journal Of Clinical Microbiology*, 62(7). <https://doi.org/10.1128/jcm.00525-24>
- Britania. (s. f.). *Papa Glucosado Agar* (códigos B0216605, B0216606) [Hoja técnica en PDF]. Recuperado el 24 de septiembre de 2025, de https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_60707ad8180cb.pdf
- Bonifaz, A., Tirado-Sánchez, A., Araiza, J., Ponce-Olivera, R. M., & González, G. M. (2021). Superficial mycoses: Updates and perspectives. *Journal of Fungi*, 7(6), 460. <https://doi.org/10.3390/jof7060460>
- Bongomin, F., Gago, S., Oladele, R. O., & Denning, D. W. (2017). Global and multi-national prevalence of fungal diseases—estimate precision. *Journal of Fungi*, 3(4), 57. <https://doi.org/10.3390/jof3040057>
- Burstein, V. L., Beccacece, I., Guasconi, L., Mena, C. J., Cervi, L., & Chiapello, L. S. (2020). Skin immunity to dermatophytes: From experimental infection models to human

- disease. *Frontiers in Immunology*, 11, 605644. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.605644>
- Dehghan, P., Arammehr, A., Chadeganipour, M., Katoueezadeh, M., & Shadzi, S. (2020). Detection of dermatophytes from dermatophytosis-suspected cases in Iran, evaluation of polymerase chain reaction-sequencing method. *Advanced Biomedical Research*, 9(1), 56. https://doi.org/10.4103/abr.abr_21_20
- de Hoog, G. S., Dukik, K., Monod, M., Packeu, A., Stubbe, D., Hendrickx, M., ... Gräser, Y. (2021). Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for dermatophytes. *Medical Mycology*, 59(1), 1–13. <https://doi.org/10.1093/mmy/myaa060>
- Del Pozo, J. L. (2018). Micología médica: diagnóstico en el laboratorio clínico. *Revista Iberoamericana de Micología*, 35(1), 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.riam.2017.05.004>
- Deví, T. A., Rani, P. J., & Kumar, S. (2024). Sensitivity of Calcofluor White stain in comparison with conventional microscopy and culture for the diagnosis of dermatophytosis. *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 16(1), 1–5. <https://journals.innovareacademics.in/index.php/ijcpr/article/view/52668>
- Chiang, S. J. F., Chien, M.-K., Tsai, C.-Y., Hsiao, J.-C., Koo, F.-H., Yen, Y.-F., Chou, Y.-C., & Cheng, C.-C. (2024). A simple, fast, and reliable method for the identification of *Candida albicans*. *Environmental Health Insights*, 18, 11786302241272398. <https://doi.org/10.1177/11786302241272398>
- Fong, V., Murillo, A., Contreras, L., & Barraza, A. (2022). Sanger sequencing implementation in clinically ill patients for bacterial and fungal pathogens identification. *Advances in Infectious Diseases*, 12(3). <https://doi.org/10.4236/aid.2022.123029>
- Felix, G. N., De Freitas, V. L. T., Da Silva, A. R., Junior, Magri, M. M. C., Rossi, F., Sejas, O. N. E., Abdala, E., Malbouisson, L. M. S., Guimarães, T., Benard, G., & Del Negro, G. M. B. (2023). Performance of a Real-Time PCR Assay for the Detection of Five *Candida* Species in Blood Samples from ICU Patients at Risk of Candidemia. *Journal Of Fungi*, 9(6), 635. <https://doi.org/10.3390/jof9060635>
- Gomez, S., Ibaceta Ayala, J., & Morgado, D. (2025). *Luz de Wood en dermatosis inflamatorias, autoinmunes, infecciones y cáncer cutáneo*. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 116(3), 281–290. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.07.018>
- Guerrero Támara, V. (2022). Enfoque cuantitativo: taxonomía desde el nivel de profundidad de la búsqueda del conocimiento. *Llalliq*, 2(1), 13–27. <https://doi.org/10.32911/llalliq.2022.v2.n1.936>
- Gupta, A. K., Foley, K. A., Versteeg, S. G., & Mays, R. R. (2020). New insights into the pathophysiology and management of superficial fungal infections. *Mycoses*, 63(12), 1231–1243. <https://doi.org/10.1111/myc.13090>
- Gnat, S., Łagowski, D., Nowakiewicz, A., & Dyląg, M. (2020). The host–pathogen interaction in dermatophytosis: Current state and future perspectives. *Journal of Applied Microbiology*, 129(4), 786–803. <https://doi.org/10.1111/jam.14692>

- Hoyer, L. L., & Cota, E. (2016). *Candida albicans* agglutinin-like sequence (Als) family vignettes: A review of Als protein structure and function. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 80(1), 3–50. <https://doi.org/10.1128/MMBR.00024-15>
- Hesham, A., & Atwa, S. (2021). Deconstructing the Antiviral Neutralizing-Antibody Response: Implications for Vaccine Development and Immunity. *Mansoura Veterinary Medical Journal*. <https://mvmj.researchcommons.org/home/vol22/iss1/7/>
- Jaworek, A. K., Hałubiec, P., Sroka, D., Grabarczyk, I., Kachnic, N., Wojas-Pelc, A., & Broniarczyk-Dyła, G. (2024). Demographic and pathogen profiles of superficial fungal infections—A single-centre observational study in Poland. *Mycoses*, 67(12), e13264. <https://doi.org/10.1111/myc.13264>
- Khehra, N., Padda, I. S., & Zubair, M. (2025, July 7). Polymerase chain reaction (PCR). StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589663/>
- Mayer, F. L., Wilson, D., & Hube, B. (2019). *Candida albicans* pathogenicity mechanisms. *Clinical Microbiology Reviews*, 32(2), e00049-18. <https://doi.org/10.1128/CMR.00049-18>
- Messina, F., Romano, C., & Arena, F. (2021). *Microsporum canis* infections in humans: Epidemiology, clinical aspects and therapy. *Mycoses*, 64(5), 554–562. <https://doi.org/10.1111/myc.13264>
- Monod, M. (2021). Secreted proteases from dermatophytes. *Journal of Fungi*, 7(3), 178. <https://doi.org/10.3390/jof7030178>
- Monroe, J. R. (2013, September). *Performing In-Office KOH Prep Tests*. Consultant360. <https://www.consultant360.com/articles/performing-office-koh-prep-tests>
- Morales-López, S., Ustate, K., Pedrozo, Z., & Torres, Y. (2023). Tipificación bioquímica y evaluación de la patogenicidad de aislamientos vulvovaginales del complejo *Candida albicans* [Biochemical typing and evaluation of pathogenicity in vulvovaginal isolates of *Candida albicans* complex]. *Biomédica*, 43(Supl. 1), 194–205. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6861>
- Moskaluk, A. E., & VandeWoude, S. (2022a). Current Topics in Dermatophyte Classification and Clinical Diagnosis. *Pathogens*, 11(9), 957. <https://doi.org/10.3390/pathogens11090957>
- Moskaluk, A. E., & VandeWoude, S. (2022b). Current Topics in Dermatophyte Classification and Clinical Diagnosis. *Pathogens*, 11(9), 957. <https://doi.org/10.3390/pathogens11090957>
- Naglik, J. R., Richardson, J. P., & Moyes, D. L. (2019). *Candida albicans* pathogenicity and epithelial immunity. *Nature Reviews Microbiology*, 17(6), 417–429. <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0227-3>
- Nenoff, P., Krüger, C., Ginter-Hanselmayer, G., & Tietz, H. J. (2020). *Trichophyton rubrum* and other dermatophytes: Epidemiology, molecular aspects, and treatment. *Journal of Fungi*, 6(2), 40. <https://doi.org/10.3390/jof6020040>

- Nenoff, P., Uhrlaß, S., Krüger, C., Erhard, M., Hipler, U. C., Seyfarth, F., & Haustein, U. F. (2019). Molecular diagnostics of dermatophytes—An update. *Journal of Fungi*, 5(2), 41. <https://doi.org/10.3390/jof5020041>
- Nucci, M., & Anaissie, E. (2020). Fungal infections in immunocompromised patients: An overview. *Clinical Microbiology and Infection*, 26(2), 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.02.021>
- Papon, N., Courdavault, V., Clastre, M., & Bennett, R. J. (2020). Emerging and emerged pathogenic *Candida* species: Beyond the *Candida albicans* paradigm. *Frontiers in Microbiology*, 11, 865. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00865>
- Paugam, A., Challier, S., Rouges, C., & Guégan-Bart, S. (2023). Micosis superficiales. EMC - Tratado de Medicina, 27(2), 1–8. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(23\)47689-1](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(23)47689-1)
- Peres, N. T. A., Maranhão, F. C. A., Rossi, A., & Martinez-Rossi, N. M. (2020). Dermatophytes: Host-pathogen interaction and antifungal resistance. *Microbial Pathogenesis*, 138, 104170. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104170>
- Pincus, D. H., Orenca, S., & Chatellier, S. (2020). Yeast identification—past, present, and future methods. *Medical Mycology*, 58(1), 3–12. <https://doi.org/10.1093/mmy/myz099>
- Phoebe Rich, Lawrence B. Harkless, Ercem S. Atilasoy; Dermatophyte Test Medium Culture for Evaluating Toenail Infections in Patients With Diabetes . *Diabetes Care* 1 May 2003; 26 (5): 1480–1484. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.5.1480>
- Punjabi, V., Patel, A., Pathak, A., & Swain, N. (2020). Comparative evaluation of staining efficacy of Calcofluor White and Acridine Orange for detection of *Candida* species using fluorescence microscopy. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 24(1), 135–140. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7269299>
- Queiroz-Telles, F., Fahal, A. H., Falci, D. R., Caceres, D. H., Chiller, T., & Pasqualotto, A. C. (2017). Neglected endemic mycoses. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(11), e367–e377. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30306-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30306-9)
- Smit, Y., Cameron, M., Venter, P., & Witthuhn, R. C. (2011). Alicyclobacillus spoilage and isolation – A review. *Food Microbiology*, 28(3), 331–349. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2010.11.008>
- Singh, A., & Bansal, S. (2022). Role of conventional and special stains in mycology: A comprehensive review. *International Journal of Medical Microbiology and Tropical Diseases*, 8(3), 105–112. <https://doi.org/10.18231/j.ijmmt.2022.024>
- Sterling, N. A., Rincón, D. A., Barrera, S., Sánchez, E. A., Molina, D. Y., Urán, M. E., et al. (2023). Tinea capitis outbreak and other superficial mycosis in an urban community of Medellín. *Biomédica*, 43(Supl.1), 245–254. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6860>
- Theelen, B., Cafarchia, C., Gaitanis, G., Bassukas, I. D., Boekhout, T., & Dawson, T. L. (2018). *Malassezia* ecology, pathophysiology, and treatment. *Fungal Biology Reviews*, 32(1), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.fbr.2018.01.002>

- Theel, E. S., Hall, L., Mandrekar, J., & Wengenack, N. L. (2011). Dermatophyte identification using matrix-assisted laser desorption ionization–time of flight mass spectrometry. *Journal of Clinical Microbiology*, 49(12), 4067–4071. <https://doi.org/10.1128/JCM.01280-11>
- Tiwari, S., Thakur, R., Shrestha, R., & Shrivastava, N. (2023). Superficial fungal infections: prevalence, diagnosis, and management challenges. *Journal of Fungi*, 9(2), 112. <https://doi.org/10.3390/jof9020112>
- Torres-Guerrero, E., Isa-Isa, R., & Arenas, R. (2020). Dermatophytosis and dermatophytoma: New concepts and perspectives. *Fungal Biology Reviews*, 34(2), 85–96. <https://doi.org/10.1016/j.fbr.2020.03.003>
- Tsai, T.-F., Fan, Y.-C., Lu, J.-J., Chien, C.-C., Wang, H.-Y., & Sun, P.-L. (2025). Identification of challenging dermatophyte species using matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *Journal of Fungi*, 11(2), 107. <https://doi.org/10.3390/jof11020107>
- Wheat, L. J., Azar, M. M., Bahr, N. C., Spec, A., Relich, R. F., & Hage, C. (2021). Diagnostic testing for fungal infections: A review. *Clinical Infectious Diseases*, 72(Supplement_2), S153–S159. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1723>
- White, T. C., Findley, K., Dawson, T. L., & Scheynius, A. (2021). Fungal pathogens of the skin: Dermatophytes and beyond. *Medical Mycology*, 59(1), 1–20. <https://doi.org/10.1093/mmy/myaa060>
- Yepes J, Urrutia G, Romero M, Fernández Alonso. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas - ScienceDirect. 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893221002748>

A
N
E
X
O
S

Anexo 1. Estrategias de búsqueda

Base de datos	Estrategia (resumida)
PubMed	(Dermatophytes/Trichophyton/Microsporum/Epidermophyton/Candida) AND (superficial mycoses/dermatophytosis/dermatomycoses/tinea) AND (diagnosis + métodos: KOH, Calcofluor, Wood, cultivo/Sabouraud/CHROMagar, PCR, MALDI-TOF, sequencing)
Scopus	<i>TITLE-ABS-KEY(dermatophyt OR Trichophyton OR Microsporum OR Epidermophyton OR Candida)* AND TITLE-ABS-KEY(superficial mycos OR dermatomycos OR dermatophytos* OR tinea OR “micosis superficial” OR dermatofitosis)** AND TITLE-ABS-KEY(diagnos OR KOH OR calcofluor OR “wood lamp” OR culture OR Sabouraud OR CHROMagar OR PCR OR MALDI-TOF OR sequencing)*</i>
BVS/LILACS	(mh: Dermatophytes/Trichophyton/Microsporum/Epidermophyton/Candida + tw: términos equivalentes) AND (mh: Dermatophytoses/Dermatomycoses/Mycoses + tw: “micosis superficial”, dermatofitosis, tinea/tiña) AND (tw: diagnóstico + KOH/hidróxido de potasio, lámpara de Wood, cultivo, PCR, MALDI-TOF, secuenciación)

Elaborado por: Ortiz & Pérez

Anexo 2 Términos MESH para la búsqueda

Grupo / Hongo	Término MeSH
Dermatofitos	Trichophyton [MeSH]
Dermatofitos	Microsporum [MeSH]
Dermatofitos	Epidermophyton [MeSH]
Dermatofitos	Dermatomycoses [MeSH]
Levaduras (general)	Candida [MeSH]
<i>Candida albicans</i>	Candida albicans [MeSH]
<i>Candida glabrata</i>	Candida glabrata [MeSH]
<i>Candida tropicalis</i>	Candida tropicalis [MeSH]
<i>Candida parapsilosis</i>	Candida parapsilosis [MeSH]
<i>Candida krusei</i>	Candida krusei [MeSH]
<i>Candida dubliniensis</i>	Candida dubliniensis [MeSH]
<i>Candida lusitaniae</i>	Candida lusitaniae [MeSH]
<i>Candida kefyr</i>	Candida kefyr [MeSH]
<i>Candida guilliermondii</i>	Candida guilliermondii [MeSH]
<i>Candida famata</i>	Candida famata [MeSH]
<i>Candida norvegensis</i>	Candida norvegensis [MeSH]
<i>Candida inconspicua</i>	Candida inconspicua [MeSH]
<i>Candida rugosa</i>	Candida rugosa [MeSH]
<i>Candida lipolytica</i>	Candida lipolytica [MeSH]
<i>Candida zeylanoides</i>	Candida zeylanoides [MeSH]
<i>Candida auris</i>	Candida auris [MeSH]
<i>Candida haemulonii</i>	Candida haemulonii [MeSH]
Contexto clínico/metodológico	Mycoses [MeSH]
Contexto clínico/metodológico	Candidiasis [MeSH]
Contexto clínico/metodológico	Mycotic Infections [MeSH]
Contexto clínico/metodológico	Antifungal Agents [MeSH]
Contexto clínico/metodológico	Drug Resistance, Fungal [MeSH]
Contexto clínico/metodológico	Biofilms [MeSH]
Contexto clínico/metodológico	Virulence Factors [MeSH]

Elaborado por: Ortiz & Pérez

Anexo 3 Características de los documentos incluidos sobre microbiota superficial

Hongo	Autor	Año	Título	Revista	Link
<i>Trichophyton rubrum</i>	Leung et al	2023	Tinea pedis: an updated review	Drugs in context	https://doi.org/10.7573/dic.2023-5-1
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Jabet et al.	2023	Sexually Transmitted Trichophyton mentagrophytes Genotype VII Infections among Men Who Have Sex with Men	Emerging Infectious Diseases	https://doi.org/10.3201/EID2907.230025
<i>Trichophyton interdigitale</i>	Švarcová et al	2023	Defining the relationship between phylogeny, clinical manifestation, and phenotype of Trichophyton mentagrophytes/interdigital complex; a literature review and taxonomic recommendations	Medical Mycology	https://doi.org/10.1093/MMY/MYAD042
<i>Trichophyton tonsurans</i>	Addari et al	2025	Tiña de la cabeza inducida por afeitado de barbero: aislamiento de Trichophyton tonsurans	Medicina Clínica	https://doi.org/10.3390/jcm14020622
<i>Trichophyton schoenleinii</i>	Daada et al	2023	Favus	In StatPearls	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559024/
<i>Trichophyton violaceum</i>	Wang & Li	2022	Disseminated tinea incognita due to Trichophyton violaceum in a healthy child	International Journal of Infectious Diseases	https://doi.org/10.1016/J.IJID.2022.06.018

<i>Trichophyton erinacei</i>	Kottferová et al.	2023	Dermatophytosis: Understanding <i>Trichophyton erinacei</i> Infection in Pet Hedgehogs and Its Implications for Human Health. <i>J Fung (Basel)</i> .	Journal of fungi	https://doi.org/10.3390/jof9121132
<i>Trichophyton verrucosum</i>	Piorunek et al.	2024	Superficial Zoonotic Mycoses in Human Pathogens Associated with Cattle		https://doi.org/10.3390/PATHOGENS13100848
<i>Trichophyton terrestre</i>	Nardoni et al.	2021	Survey of Keratinophilic Fungi from Feather Biology of Birds in Tuscany.		https://doi.org/10.3390/biology10121317
<i>Trichophyton concentricum</i>	Cervantes et al.	2021	Annular Plaques in Concentric Ring Cultis Localized to Vitiliginous Patches		https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34397369/
<i>Trichophyton soudanense</i>	Sterling et al.	2023	Tinea capitis outbreak and other superficial mycosis in an urban community of Medellín	Biomedica	https://doi.org/10.7705/BIOMEDICA.6900
<i>Trichophyton ajelloi</i>	Jochen et al.	2024	A garden as a habitat of rare keratinophilic fungi-relevant to man and beast	Wiley	https://doi.org/10.1111/ddg.15526
<i>Microsporum canis/canis-</i>	Xiujiao et al.	2022	Brote familiar de infección por <i>Microsporum canis</i>	International Journal of Medicine	https://doi.org/10.1093/qjmed/hcac170

al.

ca
nis

<i>Microsporium audouinii</i>	Claus et al. 2024	Exploring treatment and antifungal resistance in an outbreak of tinea caused by <i>Microsporium audouinii</i>	Wiley	https://doi.org/10.1111/myc.13760
<i>Microsporium gypseum</i>	Tobeigei et al. 2023	<i>Microsporium gypseum</i> Infection Among Two Related Families With a Zoonotic Aspect: A Prospective Case Series	Cureus	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10826859/
<i>Microsporium ferrugineum</i>	Ebrahimibabirogh et al. 2021	Tinea capitis due to <i>Microsporium ferrugineum</i> : A case of unusual laboratory finding on direct microscopic examination of infected hairs and skin lesions	Medical Mycology Case Reports	https://doi.org/10.1016/j.mmcr.2024.100629
<i>Microsporium cookei</i>	Arenas et al. 2019		Micología Ilustrada McGraw-Hill Interamericana.	
<i>Microsporium gallinae</i>	Sucheeva et al. 2021	In Vivo Efficacy of Clove Essential Oil Ointment for <i>Microsporium gallinae</i> Avian Dermatophytosis-A randomized Controlled Trial.	Oi Avian Diseases	https://doi.org/10.1637/aviandiseases-D-21-00035
<i>Microsporium nanum</i>	Nair et al. 2022	Dermatophytosis caused by <i>Nannizzia nanum</i> (<i>Microsporium nanum</i>): a comprehensive review on a novel pathogen	Brazilian Journal Of Microbiology	https://doi.org/10.1007/s42770-022-00880-5
<i>Microsporium</i>	Pendones et al. 2023	Ringworm by <i>Nannizzia nana</i> : Clinical cases	Enfermedades Infecciosas y Microbiología	https://doi.org/10.1016/j.eimce.2023.03.001

nanum

al.

and literature review

Clinica

<i>Microsporium vanbreuseghemii</i>	Naseri et al 2012	Tinea Capitis Due to <i>Microsporium vanbreuseghemii</i> : Report of Two Cases	https://doi.org/10.1007/s11046-012-9521-3
<i>Epidermophyton floccosum</i>	Choi et al. 2018	Microscopic Findings of <i>Epidermophyton floccosum</i>	https://doi.org/10.17966/jmi.2018.23.3.82
<i>Epidermophyton floccosum</i>	Aruna, G. 2023	Development and diagnostic evaluation of indirect enzyme linked immunosorbent assay for <i>Epidermophyton floccosum</i> infection in humans	https://doi.org/10.1016/j.intimp.2023.110910
<i>Candida albicans</i>	Mayer et al 2013	<i>Candida albicans</i> pathogenicity mechanisms	https://doi.org/10.4161/viru.22913
<i>Candida albicans</i>	Ponde et al. 2021	<i>Candida albicans</i> biofilms and polymicrobial interactions	https://doi.org/10.1080/1040841x.2020.1843400
<i>Candida albicans</i>	Parambath et al. 2024	A systematic review to inform the World Health Organization Fungal Priority Pathogens List	https://doi.org/10.1093/mmy/myae045
<i>Candida glabrata complex</i>	Kaan et al. 2021	Molecular epidemiology, antifungal susceptibility and virulence factors of <i>Candida glabrata complex</i> strains in Kayseri/Turkey	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33774107/

<i>Candida glabrata complex</i>	Mokobi, F. 2022	Candida glabrata - An Overview	Microbe Notes	https://microbenotes.com/candida-glabrata/
<i>Candida glabrata complex</i>	Askari &2024 Kaur	Candida glabrata: A Tale of Stealth an Endurance	ACS Infectious Diseases	https://doi.org/10.1021/acsinfecdis.4c00477
<i>Candida glabrata complex</i>	Naskar et al 2025	Antifungal drug resistance in Candida glabrata: role of cellular signaling and gen regulatory networks	FEMS Yeast Research	https://doi.org/10.1093/femsyr/foaf025
<i>Candida tropicalis</i>	Acosta-et al. 2024	Prevalence and Species Distribution of Candida Clinical Isolates in a Tertiary Care Hospital in Ecuador Tested from January 201 to February 2020	Journal Of Fungi	https://doi.org/10.3390/jof10050304
<i>Candida tropicalis</i>	Keighley e al. 2024	Candida tropicalis—A systematic review to inform WHO list	Medical Mycology	https://doi.org/10.1093/mmy/myae040
<i>Candida tropicalis</i>	Deorukhka et al. 2014	Virulence Factors Contributing to Pathogenicity of Candida tropicalis and Its Antifungal Susceptibility Profile	International Journal Of Microbiology	https://doi.org/10.1155/2014/456878
<i>Candida</i>	De Souza e 2023	Adhesion and biofilm formation by Candida	Canadian Journal Of Microbiology	https://doi.org/10.1139/cjm-2022-0195

tropicalis

al.

tropicalis

<i>Candida parapsilosis complex</i>	Branco et al 2023	<i>Candida parapsilosis</i> Virulence an Journal Of Fungi Antifungal Resistance Mechanisms: A Comprehensive Review of Key Determinants	https://doi.org/10.3390/jof9010080
<i>Candida parapsilosis complex</i>	Cetinkaya e 2023 al.	Candidemia Cases Caused by Candid Clinical Laboratory parapsilosis Complex Species: Epidemiolog and Antifungal Susceptibility of Strains	https://doi.org/10.7754/clin.lab.2023.230349
<i>Candida parapsilosis complex</i>	Tóth et al. 2018	Investigation of <i>Candida parapsilosi</i> Scientific Reports virulence regulatory factors during host pathogen interaction	https://doi.org/10.1038/s41598-018-19453-4
<i>Candida krusei</i>	Quindós, G 2013	Epidemiology of candidaemia and invasiv Revista Iberoamericana de Micología candidiasis	https://doi.org/10.1016/j.riam.2013.10.001
<i>Candida krusei</i>	Jamiu et al. 2020	Update on <i>Candida krusei</i> , a potentia Medical Mycology multidrug-resistant pathogen	https://doi.org/10.1093/mmy/myaa031
<i>Candida dubliniensis</i>	Jabri et al. 2022	<i>Candida albicans</i> and <i>Candida dubliniensis</i> i International Journal Of Microbiology Periodontitis	https://doi.org/10.1155/2022/4625368
<i>Candida dubliniensis</i>	Gómez- 2024 Gaviria e al.	Exploring the Biology, Virulence, and Genera Infection And Drug Resistance Aspects of <i>Candida dubliniensis</i>	https://doi.org/10.2147/idr.s497862
<i>Candida dubliniensis</i>			

Tahi

ida dubliniensis as a Caus Frontiers In Neurology
of Chronic Meningitis

<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.601242>

r
e
t
a
l
.
2
0
2
0

C
a
s
e
R
e
p
o
r
t
:
C
a
n
d

<i>Candida lusitaniae</i>	Mendoza-Reyes et al.	2022	<i>Candida lusitaniae</i> : Biology, Pathogenicity Infection And Drug Resistance Virulence Factors, Diagnosis, and Treatment	https://doi.org/10.2147/idr.s383785
<i>Candida lusitaniae</i>	Khan et al.	2019	<i>Candida lusitaniae</i> in Kuwait: Prevalence antifungal susceptibility and role in neonatal fungemia	https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213532
<i>Candida lusitaniae</i>	El-Ganiny et al.	2021	Prevalence and antifungal drug resistance of nosocomial <i>Candida</i> species	https://doi.org/10.18502/cmm.7.1.6181
<i>Candida kefyr</i>	Ahmad et al.	2020	<i>Candida kefyr</i> in Kuwait: Prevalence antifungal drug susceptibility and genotypic heterogeneity	https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240426
<i>Candida guilliermondii complex</i>	Chen et al.	2020	Clinical Characteristics and Outcomes of Candidemia Caused by <i>Candida guilliermondii</i> Complex	https://doi.org/10.1007/s11046-020-00485-2
<i>Candida guilliermondii complex</i>	Marcos-Zambrano et al.	2017	<i>Candida guilliermondii</i> Complex I Antimicrobial Agents And Chemotherapy Characterized by High Antifungal Resistance but Low Mortality	https://doi.org/10.1128/aac.00099-17
<i>Candida famata</i>	Ghaith et al.	2021	MALDI-TOF MS Overcome Misidentification of <i>Candida famata</i>	https://doi.org/10.1007/s00284-021-02411-1

Candida Sanclément 2014 *Candida norvegensis* fungemia in a live Revista Iberoamericana de Micología
norvegensis e et al. transplant recipient

<https://doi.org/10.1016/j.riam.2013.11.005>

<i>Candida inconspicua</i>	Kucukoglu et al. 2023	Molecular epidemiology, virulence factors and antifungal susceptibility of <i>Candida inconspicua</i>	Diagnostic Microbiology And Infectious Disease	https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2023.11515
<i>Candida rugosa</i> complex	Peremalo et al. 2019	Antifungal susceptibilities, phospholipase and proteinase activities in <i>Candida rugosa</i> complex and <i>Candida pararugosa</i> isolated from tertiary teaching hospitals	Journal Of Medical Microbiology	https://doi.org/10.1099/jmm.0.000940
<i>Candida lipolytica</i>	Kumar et al 2022	Overview on the Infections Related to Rare Pathogens <i>Candida</i> Species		https://doi.org/10.3390/pathogens11090963
<i>Candida lipolytica</i>	Simonetti et al. 2023	<i>Candida lipolytica</i> Bloodstream Infection in an Adult Patient with COVID-19 and Alcohol Use Disorder: A Unique Case and Systematic Review of the Literature	Antibiotics	https://doi.org/10.3390/antibiotics12040691
<i>Candida auris</i>	Dahiya et al 2019	<i>Candida auris</i> and Nosocomial Infection	Current Drug Targets	https://doi.org/10.2174/1389450120666190924155631
<i>Candida auris</i>	Eix & Nett 2024	<i>Candida auris</i> : Epidemiology and Antifungal Strategy	Annual Review Of Medicine	https://doi.org/10.1146/annurev-med-061523-021233

Elaborado por: Ortiz Mayra & Pérez Ingrid

Anexo 4 Características de los documentos incluidos sobre métodos diagnósticos directos y bioquímicos

Método diagnóstico	Autor(es)	Año	Título	Revista / Fuente	Link
Preparación en fresco con KOH	Monroe J,	2013	Performing In-Office KOH Prep Tests	Consultant360	https://www.consultant360.com/articles/performing-office-koh-prep-tests
<i>Germ Tube Test (prueba del tubo germinativo)</i>	Morales, S et al.,	2023	Tipificación bioquímica y evaluación de la patogenicidad de aislamientos vulvovaginales del complejo <i>Candida albicans</i>	Biomédica	http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572023000500194&script=sci_arttext
	Chiang S. et al.	2024	A Simple, Fast, and Reliable Method for the Identification of <i>Candida albicans</i>	Environmental Health Insights.	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1140664/
Lámpara de Wood	Gomez, S., Ibacet Ayala, J., & Morgado, D	2025	Luz de Wood en dermatosis inflamatorias, autoinmunes, infecciones y cáncer cutáneo.	Actas Dermo Sifiliográficas	https://www.actasdermo.org/es-luz-wood-dermatosis-inflamatorias-autoinmunes-articulo-S0001731024007166
Sabouraud Dextros Agar (SDA)	Britania	S/f	Sabouraud Glucosado Agar	Britania	https://www.britanialab.com/back/public/upload/products/upl_5af08a08a7afe.pdf
Potato Dextrose Agar (PDA)	Smit, Y et al., Britania	2011 S/f	<i>Alicyclobacillus</i> spoilage and isolation A review Papa Glucosado Agar	Food Microbiology	https://www.sciencedirect.com/topics/immunology-and-microbiology/potato-dextrose-agar https://www.britanialab.com/back/public/upload/products/upl_60707ad8180cb.pdf
CHROMagar <i>Candida</i>	CHROMagar™ <i>Candida</i>	s/f	Para el aislamiento y diferenciación de las principales especies de <i>Candida</i> clínicamente significativas	CHROMagar™ <i>Candida</i>	https://www.chromagar.com/es/product/chromagar-candida/
RAT Assimilation Trehalose)	(Rapi Instructions for use o	S/f	RAPID TREHALOSE BROTH	Hardy Diagnostics	https://hardydiagnostics.com/media/assets/product/dComposition, Principle, Preparation Results, Uses
Brain Heart Infusion (BHI) Agar	Britania	S/f	Cerebro Corazón Infusión Agar	Britania	https://www.britanialab.com/back/public/upload/products/upl_6092dbb1a7ed4.pdf
	Aryal S.	2022	Brain Heart Infusion (BHI) Agar	Microbe Notes	https://microbenotes.com/brain-heart-infusion-bhi-

[ocuments/RapidTrehaloseBroth.pdf](#)

[agar/](#)

PCR convencional	Khehra, Padda Zubair	2025	Polymerase Chain Reaction (PCR)	StatPearls	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK589663/
	Aho-Laukkanen, E	2024	PCR enables rapid detection of dermatophytes in practice	Microbiology Spectrum logo	https://journals.asm.org/doi/10.1128/spectrum.01049-24
	Theel, E, Hall, L, Mandrekar, J., Wengenack, N	2011	Dermatophyte Identification Using Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization–Time of Flight Mass Spectrometry	J Clin Microbiol	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3232958/
	Azrad, M., Friedus	2019	Identification of dermatophytes	International	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/p
MALDI-TOF MS	V., Kassem, R., Peretz, A.		MALDI-TOF MS technology in the clinical laboratory	Journal of Mass Spectrometry	i/S1387380619300211
	Tsai, T et al.,	2025	Identification of Challenging Dermatophyte Species Using Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight Mass Spectrometry	Journal of Fungi	https://www.mdpi.com/2309-608X/11/2/107
	Fong, V., et al.	2022	Sanger Sequencing Implementation in Clinically Ill Patients for Bacterial and Fungal Pathogens Identification	Scientific Research Publishing	https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=118671
Calcofluor Whit (CFW):	Punjabi V, et al.	2020	Comparative evaluation of efficacy of calcofluor white and acridin orange for detection of Candida species using fluorescence microscopy – prospective microbiological study	J Oral Maxillofac Pathol	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7269299
	Deví, T., Rani, P. & Kumar, S	2024	Sensitivity of calcofluor white stain in comparison with conventional microscopy and culture for the diagnosis of dermatophytosis in clinically suspected cases	International Journal of Current Pharmaceutical Research	https://journals.innovareacademics.in/index.php/ijcp/article/view/52668
Lactophenol Blue (LPCB)	Cotto Singh, A., & Bansal	2022	Role of conventional and special stains in mycology: A comprehensive review	International Journal of Medical Research	https://doi.org/10.18231/j.ijmmtd.2022.024

M
i
c

In vitro Perforation Test Hai Moskaluk & VandeWoude 2022

Temperature Tolerance Test Gnat, S., et al.. 2020

r
o
b

iology an Tropical
Diseases

Current Topics in Dermatophyt Pathogens Classification and Clinical Diagnosis

<https://doi.org/10.3390/pathogens11090957>

The host-pathogen interaction i Journal of Applie dermatophytosis: Current state and futur Microbiology perspectives

<https://doi.org/10.1111/jam.14692>

Dermatophyte Medium (DTM)	Tes Phoebe Lawrence B. & Harkless, Ercem S	Rich 2003	Atilasoy; Dermatophyte Test Medium Culture for Evaluating Toenail Infection in Patients With Diabetes	Diabetes Care 1	https://doi.org/10.2337/diacare.26.5.1480
Mycosel medios cicloheximida/cloranenicol)	Agar (Moskaluk co VandeWoude	&2022	Current Topics in Dermatophyt Classification and Clinical Diagnosis	Pathogens	https://doi.org/10.3390/pathogens11090957
Rice grain medium (medio de arroz)	Dehghan, P., et al.	2020	Detection of dermatophytes from dermatophytosis-suspected cases in Iran evaluation of polymerase chain reaction sequencing method.	Advanced Biomedical Research	https://doi.org/10.4103/abr.abr_21_20
Cornmeal agar (co Tween 80)	Hesham, A., Atwa, S.	&2021	Deconstructing the Neutralizing-Antibody Implications for Vaccine Development and Immunity	Antivira Mansoura Veterinary Medical Journal	https://mvmj.researchcommons.org/home/vol22/iss7/
Urea agar (test d ureasa)	Asare, K. et al.	2023	Candidiasis profile at the outpatient department of the university of cape coast hospital in the central region of Ghana: retrospective study	BMC Women Health	https://doi.org/10.1186/s12905-023-02253-y
PCR en tiempo real (Real-time PCR)	Félix G. et al.	2023	Performance of a Real-Time PCR Assa for the Detection of Five Candida Specie in Blood Samples from ICU Patients a Risk of Candidemia.	Journal Of Fungi	https://doi.org/10.3390/jof9060635
TaqMan y Beacons (sonda específicas)	Banik, S., et al.	2024	A simple and sensitive test for Candida auris colonization, surveillance, an infection control suitable for near patient use.	Journal Of Clinical Microbiology	https://doi.org/10.1128/jcm.00525-24

Elaborado por: Ortiz Mayra & Pérez Ingrid

Anexo 5 Relación de hongos de importancia clínica y técnicas diagnósticas empleadas

Especie / Complejo	Grupo	KOH	Wood	Cultivo (SDA/PDA/BHI)	CHROMagar	Germ tube	RAT/API/ureasa	PCR	MALDI-TOF	Sanger	Notas clínicas breves
Trichophyton rubrum	Dermatofito	✓	—	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	Tiña usual; confirmación por cultivo soporte/confirmación por PCR/MALDI-TOF.
T. mentagrophytes interdigitale	Dermatofito	✓	—	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	Variantes genotipos; PCR/MALDI-TOF útiles para discriminar complejos.
T. tonsurans	Dermatofito	✓	—	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	Causa habitual de tiña capitis; buen recuperación en cultivo; confirmación molecular.
Microsporum audouinii	Dermatofito	✓	✓	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	Brotos escolares; fluorescencia en Woo confirmación por PCR/MALDI-TOF.
M. canis	Dermatofito	✓	✓	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	Zoonosis; fluorescencia en Wood; cultivo confirmatorias moleculares.
Epidermophyton floccosum	Dermatofito	✓	—	✓	N/A	N/A	N/A	✓	✓	✓	Macroconidias típicas; cultivo confirmación con MALDI-TOF/PCR.
Candida albicans	Levadura	✓	—	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	Identificación inmediata con germ tube CHROMagar™; biofilm/patogenicidad.
C. dubliniensis	Levadura	—	—	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	Fenotípicamente cercana a <i>C. albicans</i> confirmar con MALDI-TOF/biomol.
C. glabrata complex	Levadura	—	—	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	Trehalosa (RAT) y API 20C AUX útil para perfiles de resistencia relevantes.
C. parapsilosis complex	Levadura	—	—	✓	✓	—	(API)	✓	✓	✓	Importante en candidemias; virulencia resistencia en incremento.
C. tropicalis	Levadura	✓	—	✓	✓	—	(API)	✓	✓	✓	Asociada a biofilm y gran virulencia confirmación proteómica/molecular.
C. krusei	Levadura	—	—	✓	✓	—	(API)	✓	✓	✓	Intrínsecamente poco susceptible fluconazol; confirmar especie.

Especie / Complejo	Grupo	KOH	Wood	Cultivo (SDA/PDA/BHI)	CHROMagar	Magar tube	Germ tube	RAT/API/ureasa	PCR	MALDI- TOF	Sanger	Notas clínicas breves
C. auris	Levadura	—	—	✓ (variable)	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	Patógeno emergente; identificación rápida crítica (PCR/MALDI-TOF); brotes nosocomiales.
C. haemulonii	Levadura	—	—	✓	—	—	✓	✓	✓	✓	✓	Complejo relacionado con <i>C. auris</i> confirmar con molecular/proteómica.

Elaborado por: Ortiz Mayra & Pérez Ingrid