

Prevalencia y factores asociados de micosis superficiales en los pies de atletas de artes marciales en Tunja, Boyacá

Prevalence and associated factors of superficial mycoses on the athlete's foot of martial arts in Tunja, Boyacá

Jeniffer Paola Colmenares Triana¹, Nadia Catalina Alfonso Vargas², Astrid Maribel Aguilera Becerra³

Resumen

Introducción. Las micosis superficiales son infecciones causadas por hongos que afectan piel, uñas y cabello. Su prevalencia es alta en deportistas por condiciones de humedad, calor, sudoración y contacto físico, lo que puede afectar su salud y rendimiento.

Objetivo. Determinar la presencia de micosis superficiales e identificar los factores asociados en atletas de una academia de artes marciales en Tunja, Boyacá (Colombia).

Materiales y métodos. Estudio analítico de corte transversal con 42 atletas mayores de 18 años. Se aplicó una encuesta clínico-epidemiológica y se recolectaron 46 muestras de escamas interdigitales y uñas de los pies. Se realizaron exámenes directos con hidróxido de potasio (KOH) y cultivos en medio de Agar papa dextrosa (PDA) con cloranfenicol. Se usaron razones de prevalencia e intervalos de confianza del 95 % para el análisis estadístico. **Resultados.** La prevalencia de micosis fue del 60,86% (28/40, IC 56 - 75%). Las formas clínicas más frecuentes fueron tinea pedis interdigital (92,9%) y onicomycosis (28,6%). Se aislaron 58 agentes etiológicos, siendo *Trichophyton rubrum* el más común. Se encontró asociación significativa entre presencia de micosis y uso compartido de equipo deportivo (RP 2,26; IC 1,17-4,34), entrenamientos superiores a un año (RP 1,50; IC 1,02-2,21), sesiones de más de dos horas (RP 1,63; IC 1,09-2,43) y convivencia con mascotas (RP 1,64; IC 1,01-2,65). **Conclusión.** Las micosis superficiales son comunes en

1. Universidad de Boyacá, Tunja y Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8055-6507>

CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002101151

2. Universidad de Boyacá, Tunja y Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6388-5796>

CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000743615

3. Universidad de Boyacá, Tunja y Colombia.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2892-6916>

CvLac: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001495884

Correspondencia: ncalfonso@uniboyaca.edu.co

atletas de artes marciales, favorecidas por factores ambientales y hábitos que aumentan la exposición. Es necesario fomentar estrategias de prevención e higiene para reducir su incidencia en este grupo poblacional.

Palabras clave: Dermatofitomicosis, Pie de Atleta, Onicomycosis, Atletas.

Abstract

Introduction. Superficial mycoses are infections caused by fungi that affect the skin, nails, and hair. Their prevalence is high among athletes due to conditions such as humidity, heat, perspiration, and physical contact, which can impact both their health and performance. **Objective.** To determine the presence of superficial mycoses and identify associated factors in athletes from a martial arts academy in Tunja, Boyacá. **Materials and Methods.** Analytical cross-sectional study conducted with 42 athletes over 18 years old. A clinical-epidemiological survey was applied, and 46 samples of interdigital scales and toenails were collected. Direct examinations with potassium hydroxide (KOH) and cultures on potato dextrose agar (PDA) with chloramphenicol were performed. Prevalence ratios and 95% confidence intervals were used for statistical analysis. **Results.** The prevalence of mycoses was 60,86% (28/40, CI 56–75%). The most frequent clinical forms were interdigital tinea pedis (92,9%) and onychomycosis (28,6%). A total of 58 etiological agents were isolated, with *Trichophyton rubrum* being the most common. A significant association was found between the presence of mycoses and shared use of sports equipment (PR 2,26; CI 1,17–4,34), training for more than one year (PR 1,50; CI 1,02–2,21), sessions longer than two hours (PR 1,63; CI 1,09–2,43), and living with pets (PR 1,64; CI 1,01–2,65). **Conclusion.** Superficial mycoses are common among martial arts athletes, favored by environmental factors and habits that increase exposure. It is necessary to promote preventive and hygiene strategies to reduce their incidence in this population group.

Keywords: Dermatophytosis, Athlete's Foot, Onychomycosis, Athletes.

Introducción

Las micosis superficiales son enfermedades infecciosas comunes, causadas por hongos parasitarios patógenos que afectan la piel (1). Por lo general, estas infecciones causan síntomas como picazón, enrojecimiento, descamación y molestias cutáneas (2). La tasa de incidencia aumenta año tras año, se calcula que impactan aproximadamente alrededor del 20 al 25% de la población global (3). Estas infecciones se producen cuando los hongos patógenos encuentran condiciones ideales para su colonización y proliferación, por lo cual, se desarrollan en zonas cutáneas propensas a la humedad (4).

Las infecciones de la piel causadas por diferentes hongos dermatofitos, no dermatofitos y levaduriformes representan grandes retos para la salud pública a nivel global (5). Estas infecciones afectan la capa superficial de la piel, las uñas y el cabello (6). Estos hongos son patógenos cosmopolitas, lo que significa que se encuentran distribuidos en una amplia variedad de entornos naturales (7). Son capaces de colonizar los tejidos queratinosos de humanos y animales, su capacidad para sobrevivir en diferentes nichos ecológicos les permite mantenerse en condiciones ambientales cálidas y húmedas (6,8).

Los agentes responsables de las enfermedades que afectan principalmente a los seres humanos pertenecen a los géneros *Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton* y

Nannizzia (9). Además, estos hongos pueden clasificarse de manera más específica según su hábitat, ya sea en humanos (antropofílico), animales (zoofílico) o en el suelo (geofílico) (6,10,11). Las zonas más afectadas por infecciones de dermatofitos son los pies y las uñas de los pies (4). Factores como el uso frecuente de calzado cerrado, así como las condiciones climáticas cálidas y húmedas, favorecen la propagación de los diferentes microorganismos mencionados previamente (12).

La diversidad de los agentes patógenos varía según la localización de la infección y los factores específicos del entorno como la edad, el género, el clima, el entorno urbano, el nivel socioeconómico y las prácticas culturales tienen un impacto significativo (12,13). Estas infecciones fúngicas de la piel y las uñas son comunes y, en ocasiones, no se les brinda la importancia que requieren y pasan hacer segundo plano, sin embargo, son afecciones que causan molestias significativas (14,15). La comunidad deportiva en general, suele presentar día a día factores de riesgo que promueven y aumentan la susceptibilidad a infecciones fúngicas superficiales (16).

Los atletas de artes marciales son una población deportiva que enfrenta una serie de factores asociados que aumentan su susceptibilidad a estas infecciones fúngicas, como el contacto constante con compañeros de entrenamiento, superficies potencialmente

contaminadas, el uso compartido de objetos inanimados, sudoración intensa y la falta de ventilación adecuada en áreas de entrenamiento (12-14,17). A raíz de los altos grados de contagio, es pertinente destacar que las infecciones fúngicas superficiales, si bien suelen manifestarse inicialmente como lesiones leves, pueden evolucionar de manera progresiva con el transcurso del tiempo (18). Esta progresión puede impactar directamente la salud mental como física, al deteriorar de manera notable la piel debido al aumento en la sintomatología del individuo, lo cual repercute de manera directa en el desempeño deportivo (19,20). Aunque los estudios específicos en atletas de artes marciales son limitados, se evidencia que las infecciones por hongos si obstaculiza el rendimiento deportivo (21).

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, el objetivo de la presente investigación fue determinar la presencia de micosis superficiales y la identificación de los factores asociados en la población de atletas de artes marciales en una academia de Tunja, Boyacá (Colombia).

Materiales y métodos

Diseño/Tipo de Estudio

Se realizó un estudio analítico de corte transversal en una academia de artes marciales en Tunja, Boyacá (Colombia).

Población y Muestra

Participaron 42 atletas de artes marciales. Los participantes ingresaron voluntariamente al estudio tras otorgar su consentimiento informado. A cada uno se le aplicó una encuesta clínico-epidemiológica basada en el estudio de Becerra y colaboradores (22), la cual incluyó preguntas cerradas sobre antecedentes personales (como presencia de mascotas en el hogar, tratamientos antimicóticos y si presentaban enfermedades de base), condiciones del entrenamiento (tiempo de práctica, duración del entrenamiento, uso compartido de objetos personales), y medidas de higiene (ducha posterior al entrenamiento, uso de calzado en los vestuarios, limpieza de la academia). Se incluyeron mayores de 18 años y se excluyeron atletas con micosis ya diagnosticada o en tratamiento antifúngico.

Recolección de muestras micóticas

De los atletas incluidos en el estudio, un total de 40 presentaron lesiones sugestivas de micosis en los espacios interdigitales de los pies y en las uñas; dos de los participantes fueron excluidos del estudio, pues al examen físico no presentaron presencia de lesiones sugestivas de micosis.

De los pacientes con lesiones físicas de micosis, se tomaron muestras de escamas interdigitales y uñas mediante el uso de una hoja de bisturí estéril y cortaúñas, siguiendo los protocolos establecidos en la litera-

tura por Bonifaz (9). Se obtuvieron un total de 46 muestras de los 40 participantes dado que varios de ellos presentaban más de una manifestación clínica probable de micosis en diferentes partes de los pies, las muestras fueron depositadas en frascos estériles y transportadas en triple embalaje para su posterior análisis micológico (23).

Análisis Micológico

Se realizó un examen microscópico directo a las muestras utilizando hidróxido de potasio (KOH) al 10% para escamas interdigitales y KOH al 40% para raspados ungueales y uñas. Posteriormente, se cultivaron en Agar Papa Dextrosa (PDA) con cloranfenicol y se incubaron a 25°C durante ocho días (24).

Identificación de hongos filamentosos

La identificación micológica se hizo teniendo en cuenta las características macroscópicas de las colonias. Para observar las estructuras fúngicas microscópicas, se utilizó la tinción de azul de lactofenol, lo que permitió identificar morfología y formas reproductivas. Además, se usaron claves taxonómicas para apoyar la identificación. En los casos donde se sospechó la presencia de *Trichophyton* sp, se aplicó la prueba de hidrólisis de urea para la diferenciación entre especies (9).

Identificación levaduriforme

Las colonias con aspecto levaduriforme fueron seleccionadas según sus características y se les realizó tinción de Gram, lo que permitió observar su morfología. De acuerdo con estas características, se determinó el género de la levadura, se aplicó la prueba de hidrólisis de urea para confirmar la presencia de *Candida* spp (9).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante razones de prevalencia (RP) con intervalos de confianza del 95 %, lo que permitió evaluar la asociación entre los factores estudiados y la presencia de micosis, utilizando el programa OpenEpi.

Consideraciones éticas

El estudio fue evaluado por el Comité de Bioética de la Universidad de Boyacá y su aprobación quedó formalizada en el documento RECT -048/2024 del 14 de febrero del mismo año. Se garantizó la confidencialidad de los participantes y se obtuvo consentimiento informado, conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (25).

Resultados

Características demográficas

De los 40 participantes practicantes de artes marciales 57,1% eran hombres y el 42,9% mujeres. La edad promedio estimada fue de $25,4 \pm 6,4$ años, predominando el rango de 18 a 27 años entre los participantes. La edad mínima fue de 18 años y la máxima de 47 años.

Prevalencia de micosis superficiales

De los atletas incluidos en el estudio, un total de 40 presentaron lesiones sugestivas de micosis en los espacios interdigitales de los pies y en las uñas. La prevalencia de micosis fue del 60,86% (28/40, IC 56 - 75%). De estos, 28 fueron diagnosticados con micosis, mientras que 12 resultaron negativos.

En cuanto a los tipos de micosis identificados, se observó que el 92,9% de los casos correspondió a tinea pedis interdigital, mientras que el 28,6% fue diagnosticado con onicomicosis. El porcentaje anteriormente mencionado supera el 100% dado que algunos pacientes incluidos en este estudio presentaban confección micótica. La mayoría de las infecciones se localizaron en los espacios interdigitales de los pies, lo que sugiere una mayor prevalencia de estas afecciones en esta área anatómica entre los atletas evaluados.

Examen micológico

El examen directo con hidróxido de potasio (KOH 10–40%) resultó positivo en 28 muestras (28 muestras positivas / 46 muestras analizadas), lo que equivale a un 60,86% del total de muestras analizadas. Se lograron obtener 58 cepas fúngicas, en la mayoría de los cultivos, se identificó un único agente etiológico; sin embargo, en algunos casos, se aislaron simultáneamente de dos a tres especies diferentes en un mismo cultivo.

El agente aislado con mayor frecuencia fue *Trichophyton rubrum*, seguido de *Penicillium* sp y *Candida* spp, esto resalta el predominio de dermatofitos, no dermatofitos y levaduras en las micosis interdigitales de los pies entre los atletas. La distribución detallada de todos los géneros identificados se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1 Frecuencia de agentes causales

Agente causal	Frecuencia	% de aislamiento
Dermatofitos		
<i>Trichophyton rubrum</i>	14	24,14%
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	6	10,34%
<i>Epidermophyton floccosum</i>	6	10,34%
<i>Trichophyton verrucosum</i>	2	3,45%
No dermatofitos		
<i>Penicillium</i> spp	6	10,34%
<i>Scytalidium</i> spp	6	10,34%
<i>Aspergillus</i> spp	2	3,45%
<i>Trichoderma</i> spp	4	6,90%
<i>Fusarium</i> spp	2	3,45%
Levaduras		
<i>Candida</i> spp	4	6,90%
<i>Candida krusei</i>	2	3,45%
<i>Rhodotorula</i> sp	4	6,90%
Total	58	100%

Factores asociados a la presencia de micosis superficiales

Se empleó un cuestionario para determinar qué prácticas y condiciones se relacionan con la aparición de micosis en atletas de artes marciales, Tabla 2. Los resultados revelaron que el uso compartido de equipo deportivo duplica la probabilidad de infección (RP 2,26; IC 1,17–4,34). De igual forma, superar un año de entrenamiento continuo (RP 1,50; IC 1,02–2,21) y realizar sesiones de práctica de más de dos ho-

ras (RP 1,63; IC 1,09–2,43) se asociaron de manera significativa con una mayor prevalencia de micosis. Asimismo, convivir con mascotas indicó un incremento moderado en la frecuencia de los casos (RP 1,64; IC 1,01–2,65). En contraste, actividades como el uso de calzado en vestuarios, ducharse después de la práctica, retirar el kimono antes de una hora y la limpieza adecuada de la academia no mostraron asociación estadísticamente significativa.

Tabla 2 Factores asociados a micosis superficiales en atletas de artes marciales.

Preguntas		Micosis		Total n (%) 42 (100%)	Razón de prevalencia (IC)
		Si (n=28)	No (n=14)		
Exposición descalzos a suelos	Si	18	6	24 (57,1%)	1,35 (0,84 - 2,17)
	No	10	8	18 (42,9%)	
Uso compartido de equipo deportivo	Si	22	4	26 (61,9%)	2,26 (1,17 - 4,34)
	No	6	10	16 (38,1%)	
Presencia de mascotas en el hogar	Si	18	4	22 (52,4%)	1,64 (1,01 - 2,65)
	No	10	10	20 (47,6%)	
Entrenamiento superior a un año	Si	12	2	14 (33,3%)	1,50 (1,02 - 2,21)
	No	16	12	28 (66,7%)	
Duración de entrenamiento superior a dos horas	Si	14	2	16 (38,1%)	1,63 (1,09 - 2,43)
	No	14	12	26 (61,9%)	
Ducha posterior al entrenamiento	Si	12	10	22 (52,4%)	0,68 (0,44 - 1,06)
	No	16	4	20 (47,6%)	
Uso de calzado en vestuarios y baños	Si	8	4	12 (28,7%)	1 (0,62 - 1,61)
	No	20	10	30 (71,4%)	
Permanece con kimono <1h después de entrenar	Si	18	10	28 (66,7%)	0,9 (0,58 - 1,39)
	No	10	4	14 (33,3%)	
La higiene y limpieza en la academia son adecuadas	Si	14	6	20 (47,6%)	1,1 (0,72 - 1,69)
	No	14	8	22 (52,4%)	

Discusión

A partir de los resultados obtenidos, se identificó una prevalencia del 60,86% de micosis superficiales diagnosticadas en atletas de artes marciales, con predominio de tinea pedis interdigital y onicomycosis. Esta elevada frecuencia coincide con diversas investigaciones, que señalan a la tinea pedis como una de las infecciones por hongos más comunes entre los atletas (26,27), debido a la sudoración excesiva y a la exposición a entornos húmedos que favorecen el crecimiento de dermatofitos (28,29).

Estos hallazgos concuerdan con estudios previos que han reportado una alta incidencia de tinea pedis en poblaciones deportivas. Hernández y colaboradores encontraron una prevalencia del 36,5% en deportistas cubanos, siendo la forma eritematoescamosa la más frecuente (30).

De igual forma, estudios realizados en otras disciplinas deportivas respaldan esta alta frecuencia: una investigación llevada a cabo en futbolistas por Aguilera *et al.* (31) informó una prevalencia del 56,25% de micosis, siendo las principales presentaciones

clínicas la onicomicosis (61,1%) y la tinea pedis (33,3%). En el campo de los deportes de combate, Sato *et al.* (32) reportaron un caso de onicomicosis en un competidor japonés de judo, provocado por el hongo *T. tonsurans*. La infección se asoció al uso compartido de objetos deportivos y a lesiones previas en la uña, condiciones que favorecieron la infección fúngica. Este aporte es particularmente significativo debido a que involucra una actividad con características semejantes a las artes marciales analizadas en la presente investigación, si bien en este estudio no se identificó *T. tonsurans*, sí se aislaron otras especies de dermatofitos y hongos no dermatofitos en las lesiones de las uñas, lo que permite reconocer patrones similares en la presentación clínica de estas infecciones.

Los aislamientos obtenidos evidenciaron la presencia de agentes etiológicos frecuentemente vinculados a infecciones por hongos en ambientes deportivos (27). Entre ellos, se destacaron *T. rubrum* y *T. mentagrophytes*, los cuales están ampliamente mencionados en estudios como causantes comunes de micosis superficiales en la piel y en las uñas (28,29). En Colombia, Romero *et al.* en 2023 (33) realizaron un estudio en ciclistas del departamento de Boyacá, en el que identificaron a *T. mentagrophytes* responsable de casos de tinea pedis interdigital, representando un 7,7% de los casos. Si bien la población estudiada pertenece a un campo diferente, la presencia de *T. men-*

tagrophytes en deportistas expuestos a ambientes húmedos, contacto con áreas contaminadas y sudoración extensa (34), coincide con los elementos observados en los atletas de artes marciales de este estudio. Esto indica que determinados agentes causales de enfermedades pueden ser similares en diversos deportes, sobre todo si comparten condiciones que facilitan el desarrollo de hongos, como el roce en la piel, el uso de equipos compartidos y la falta de hábitos de limpieza adecuados (35).

En este estudio, además de los dermatofitos, se encontraron otros mohos como: *Penicillium* spp, *Scytalidium* spp, *Aspergillus* spp, *Trichoderma* spp y *Fusarium* spp. Si bien se ha pensado que estos agentes etiológicos son contaminantes del entorno, investigaciones recientes apuntan a que pueden ser patógenos oportunistas, sobre todo si hay factores que lo favorecen, como humedad, roce en la piel, sudoración continua o microtraumatismos en la piel (36).

Un estudio realizado en 2019 reveló que *Scytalidium dimidiatum* fue el hongo no dermatofito que más se aisló en casos de onicomicosis, con un 32,3% de prevalencia (37). Además, una revisión de casos de onicomicosis causadas por *Fusarium* spp señala que este género es responsable de un 5,5% de las infecciones en uñas a nivel global, siendo *F. solani* y *F. oxysporum* las especies más frecuentes (38).

En cuanto a levaduras, se identificaron: *Candida* spp, *Candida krusei* y *Rhodotorula* sp. *Candida krusei* ha demostrado tener una resistencia media a antifúngicos como el fluconazol y la flucitosina, lo cual hace que sea importante a nivel clínico (39). Por otro lado, una investigación llevada a cabo con deportistas de Brasil reveló que las levaduras constituían el 15,2% de las causas en casos de onicomiosis y tinea pedis, resaltando la incidencia de *Candida* spp en dichas infecciones (40).

Al analizar qué factores podrían estar relacionados con la presencia de micosis superficiales en deportes como las artes marciales, los hallazgos de esta investigación mostraron una conexión importante con aspectos como compartir implementos deportivos (RP 2,26; IC 1,17 – 4,34), un periodo extenso de práctica deportiva que excedía un año (RP 1,50; IC 1,02 – 2,21) y la extensión de las jornadas de ejercicio que superaban las dos horas (RP 1,63; IC 1,09 – 2,43).

Resultados similares fueron reportados por Sabadín y colaboradores (34) en deportistas brasileños, revelaron una incidencia más alta de hongos en las uñas y pie de atleta entre aquellos que se ejercitaban más seguido o usaban duchas y vestuarios comunes sin la higiene necesaria. Asimismo, un estudio de Bassiri *et al.* en Teherán, que involucró a más de mil atletas, mostró que el 61% sufría de infecciones micóticas super-

ficiales, afectando principalmente a atletas de contacto como los luchadores; en donde identificaron hongos como *T. tonsurans*, *T. mentagrophytes* y *T. rubrum*, resaltando que hacer deporte regularmente y estar en lugares húmedos eran factores importantes que aumentaban el riesgo (41).

Además, la experiencia de vivir con animales domésticos evidenció un riesgo moderado (RP 1,64; IC 1,01–2,65), probablemente vinculado al contacto con tipos de hongos de origen animal. Un estudio llevado a cabo en Portugal apoya esta idea, al demostrar una notable incidencia de infecciones cutáneas por hongos en perros y gatos, donde *M. canis* y *Trichophyton* spp fueron los microorganismos más comúnmente detectados (42). Igualmente, un análisis actualizado de infecciones causadas por hongos transmitidos por animales enfatiza que varias clases de dermatofitos como *T. mentagrophytes* y *N. gypsea* pueden transmitirse de animales tales como gatos, perros, conejos a las personas, planteando un reto médico y de salud pública (43).

Conclusión

La investigación reveló que las infecciones por hongos en la piel son comunes entre los atletas de artes marciales. Los tipos más frecuentes fueron tinea pedis y onicomiosis, causadas por los hongos *T. rubrum* y *T. mentagrophytes*. Se evidenció una relación

importante entre compartir equipo deportivo, el tiempo dedicado a entrenar y vivir con mascotas, lo que indica que el entorno y las costumbres juegan un papel clave en la transmisión de hongos dermatofitos y en la aparición de micosis superficiales entre los atletas.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Boyacá y a los participantes que hicieron posible este estudio.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Este estudio fue financiado por la Universidad de Boyacá.

Referencias

1. Nenoff P, Krüger C, Ginter-Hanselmayer G, Tietz H-J. Mycology - an update. Part 1: Dermatophytes: Causative agents, epidemiology and pathogenesis: Mykologie - an update. Part 1. *J Dtsch Dermatol Ges* [Internet]. 2014. 12(3):188–210. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24533779/>
2. Damién DGA, Milián DML. Micosis superficiales: actualización. *Revista Información Científica* [Internet]. 1999. 24(4). Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/1734>
3. Mejía-Arango MA, Santa-Vélez C, Cadavid-Sierra M, Vélez LM, Colmenares LM, Restrepo-Jaramillo BN, *et al.* Estudio etiológico y epidemiológico de las micosis cutáneas en un laboratorio de referencia - Antioquia - Colombia. *CES Med* [Internet]. 2013. 27(1):7–19. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012087052013000100002
4. Azcona, L. Dermatofitosis comunes en verano. Identificación y tratamiento [Internet]. Elsevier.es. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13049599>
5. Capote AM, Ferrara G, Panizo MM, García N, Alarcón V, Reviakina V, *et al.* Micosis superficiales: casuística del Departamento de Micología del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”, Caracas, Venezuela (2001-2014). *Invest Clin* [Internet]. 2016. 57(1):47–58. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S053551332016000100006
6. Chanyachailert, P., Leeyaphan, C., & Bunyaratavej, S. (2023). Cutaneous fungal infections caused by dermatophytes and non-dermatophytes: An updated comprehensive review of epidemiology, clinical presentations, and diagnostic testing. *Journal of Fungi* (Basel, Switzerland), 9(6), 669. <https://doi.org/10.3390/jof9060669>
7. Sato T, Kitahara H, Honda H, Katsukawa F, Hiruma M, Yaguchi T. Onychomycosis of the Middle Finger of a Japanese Judo Athlete due to *Trichophyton tonsurans*. *Med Mycol J* [Internet]. 2019;60(1):1–4. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/mmj/60/1/60_18-00012/_article

8. Hoog, S., Monod, M., Dawson, T., Boekhout, T., Mayser, P., & Gräser, Y. (2017). Skin fungi from colonization to infection. En *The Fungal Kingdom* (pp. 855–871). ASM Press.
9. Bonifaz A. *Micología médica básica*. 6ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2020.
10. Havlickova, B., Czaika, V. A., & Friedrich, M. (2008). Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses*, 51 Suppl 4, 2–15. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0507.2008.01606>
11. Hoog, G. S., Dukik, K., Monod, M., Packeu, A., Stubbe, D., Hendrickx, M., Kupsch, C., Stielow, J. B., Freeke, J., Göker, M., Rezaei-Matehkolaei, A., Mirhendi, H., & Gräser, Y. (2017). Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for the dermatophytes. *Mycopathologia*, 182(1–2), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11046-016-0073-9>
12. Narang, T., Bhattacharjee, R., Singh, S., Jha, K., Kavita, Mahajan, R., & Dogra, S. (2019). Quality of life and psychological morbidity in patients with superficial cutaneous dermatophytosis. *Mycoses*, 62(8), 680–685. <https://doi.org/10.1111/myc.12930>
13. Mushtaq, S., Faizi, N., Amin, S. S., Adil, M., & Mohtashim, M. (2020). Impact on quality of life in patients with dermatophytosis. *The Australasian Journal of Dermatology*, 61(2). <https://doi.org/10.1111/ajd.13191>
14. Shiraki Y, Hiruma M, Hirose N, Ikeda S. Commonly affected body sites in 92 Japanese combat sports participants with *Trichophyton tonsurans* infection. *Mycoses* [Internet]. 2009. 52(4):339–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18793263/>
15. Schießl J, Uhrlaß S, Wichmann K, Wilde D, Krüger C, Nenoff P. *Trichophyton tonsurans* – an Emerging-Pathogen im Ringsport in Deutschland. *Hautarzt* [Internet]. 2021. 72(10):878–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33835190/>
16. Malta S, Pesquero G, Flávio de Queiroz-Telles. Infección fúngica en pies de jugadores de fútbol y en no atletas. *Revista Iberoamericana de Micología*. 2005 Mar 1;22(1):34–8
17. Braham C, Ezzine-Sebai N, Arrese JE, Piérard-Franchimont C, Piérard GE. The connection between sports and spores. The foot, its mycoses and onychomycoses. *Rev Med Liege* [Internet]. 2001. 56(11). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11789391/>
18. Adams BB. Dermatologic disorders of the athlete. *Sports Med* [Internet]. 2002. 32(5):309–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11929358/>
19. Mayser P, Handrick W, Nenoff P. Sports-associated dermatophytoses: Ein Überblick. *Hautarzt* [Internet]. 2016. 67(9):680–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27385109/>
20. Purim KSM, Niehues LP, Queiroz-Telles Filho F, Leite N. Aspectos epidemiológicos das micoses dos pés em um time chinês de futebol. *Rev Brasil Med Esporte* [Internet]. 2006. 12(1):16–20. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/MWmWs6VSnck8v8hk5VhLkwq/?lang=en>
21. Sato T, Kitahara H, Honda H, Katsukawa F, Hiruma M, Yaguchi T. Onychomycosis of the Middle Finger of a Japanese Judo Athlete due to *Trichophyton tonsurans*. *Med Mycol J* [Internet]. 2019;60(1):1–4. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/mmj/60/1/60_18-00012/_article
22. Becerra AMA, del Pilar Valcárcel Ruda L, Sanabria YNC, Fajardo y. LA. Prevalencia y factores relacionados a onicomycosis y tinea pedis [Internet]. *Medigraphic.com*. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2021/dcm214b.pdf>
23. Sánchez-Romero MI, García-Lechuz Moya JM, González López JJ, Orta Mira N. Collection, transport and general processing of clinical specimens in Microbiology laboratory. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl)* [Internet]. 2019;37(2):127–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimce.2017.12.005>
24. Cuétara MS. Procesamiento de las muestras superficiales 4-1 [Internet]. *Reviberoammicol.com*. Disponible en: <https://guia.reviberoammicol.com/Capitulo4.pdf>

25. World Medical Association. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects [Internet]. Ferney-Voltaire: WMA; 2013. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
26. Daggett C, Brodell RT, Daniel CR, Jackson J. Onychomycosis in Athletes. *American Journal of Clinical Dermatology*. 2019 May 20;20(5):691–8.
27. Hainer, B. L. (2003). Dermatophyte infections. *American family physician*, 67(1), 101–108. <https://doi.org/10.12968/indn.2005.1.11.74182>
28. Nigam PK, Saleh D. Tinea Pedis [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29262247/>
29. Dias MFRG, Quaresma-Santos MVP, Bernardes-Filho F, Amorim AG da F, Schechtman RC, Azulay DR. Update on therapy for superficial mycoses: review article part I. *Anais Brasileiros de Dermatologia* [Internet]. 2013 Oct [cited 2020 Nov 1];88(5):764–74. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/abd/v88n5/0365-0596-abd-88-05-0764.pdf>
30. Iglesias-Hernández TM, Illnait-Zaragozı MT, Martínez-Machín G, Fernández-Andreu CM, Carvajal-Veitía W. Prevalencia de tinea pedis en deportistas cubanos de alto rendimiento entre 2007 y 2011. *Dermatol Rev Mex* 2024; 68 (3): 306-314.
31. Aguilera BAM, Valcárcel RLP, Carauche SYN, *et al.* Prevalencia y factores relacionados a onicomycosis y tinea pedis en futbolistas de Casanare, Colombia. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*. 2021;19(4):327-332.
32. Sato T, Kitahara H, Honda H, Katsukawa F, Hiruma M, Yaguchi T. Onychomycosis of the Middle Finger of a Japanese Judo Athlete due to Trichophyton tonsurans. *Med Mycol J* [Internet]. 2019;60(1):1–4. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/mmj/60/1/60_18-00012/_article
33. Marín-Romero DV, Alfonso-Vargas NC, Aguilera-Becerra AM. Prevalencia de micosis superficiales y factores de riesgo en ciclistas de un municipio de Boyacá, Colombia. *Dermatol Rev Mex* 2023; 67 (6): 795-803.
34. Sabadin CS, Benvegnú SA, da Fontoura MMC, Saggin LMF, Tomimori J, Fischman O. Onychomycosis and tinea pedis in athletes from the State of Rio Grande Do Sul (Brazil): a cross-sectional study. *Mycopathologia* [Internet]. 2011;171(3):183–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-010-9360-z>
35. Mochizuki T, Tsuboi R, Iozumi K, Ishizaki S, Ushigami T, Ogawa Y, *et al.* Guidelines for the management of dermatomycosis (2019). *J Dermatol* [Internet]. 2020;47(12):1343–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/1346-8138.15618>
36. Capote AM, Ferrara G, Panizo M, Garcia N, Alarcón V, Reviakina V, *et al.* Superficial mycoses: casuistry of the Mycology Department of the Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”, Caracas, Venezuela (2001–2014). *Invest Clin* [Internet]. 2016 [citado el 19 de mayo de 2025];57(1):47–58. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/a97207b9522fa897a326e829f7dda6981204ae6a>
37. Bitew A, Wolde S. Prevalence, risk factors, and spectrum of fungi in patients with onychomycosis in Addis Ababa, Ethiopia: A prospective study. *J Trop Med* [Internet]. 2019;2019:3652634. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/3652634>
38. Uemura EVG, Barbosa MDS, Simionatto S, Al-Harrasi A, Al-Hatmi AMS, Rossato L. Onychomycosis caused by Fusarium species. *J Fungi (Basel)* [Internet]. 2022;8(4):360. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jof8040360>
39. Rather S, Keen A, Shah FY, Yaseen A, Farooq S, Bakhshi A. Candidal onychomycosis: Clinicoepidemiological profile, prevailing strains, and antifungal susceptibility pattern-A study from a tertiary care hospital: Clinicoepidemiological profile, prevailing strains, and antifungal susceptibility pattern-A study from a tertiary care hospital. *Indian J Dermatol* [Internet]. 2021;66(2):132–7. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijd.IJD_395_20
40. Sabadin CS, Benvegnú SA, da Fontoura MMC, Saggin LMF, Tomimori J, Fischman O. Onychomycosis and tinea pedis in athletes from the State of Rio Grande Do Sul (Brazil): a cross-sectional study. *Mycopathologia* [Internet]. 2011;171(3):183–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11046-010-9360-z>

41. Bassiri-Jahromi S, Khaksar A. Prevalence of cutaneous fungal infections among sports-active individuals. *Ann Trop Med Public Health* [Internet]. 2010 [citado el 19 de mayo de 2025];3(2):53. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/d4bcd02dd886bc2f312ee1c5cc05f660db037fe0>
42. López, R.; Garcés, A.; Silva, A.; Brilhante-Simões, P.; Martins, Â.; Cardoso, L.; Duarte, EL; Coelho, AC Dermatofitosis en animales de compañía en Portugal: un estudio epidemiológico retrospectivo integral de 12 años (2012-2023). *Microorganismos* 2024 , 12 , 1727. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12081727>
43. Gupta, AK; Wang, T; Susmita; Talukder, M.; Bakotic, W.L. Infecciones dermatofíticas globales vinculadas a la salud humana y animal: Una revisión exploratoria. *Microorganisms* 2025, 13 , 575. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms13030575>

© 2025 – Jeniffer Paola Colmenares Triana, Nadia Catalina Alfonso Vargas, Astrid Maribel Aguilera Becerra.



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution (CC BY). Se permite el uso, distribución o reproducción en otros foros, siempre que se acredite al autor original y al propietario del copyright y se cite la publicación original en esta revista, de acuerdo con la práctica académica aceptada. No se permite ningún uso, distribución o reproducción que no cumpla con estos términos.