

Infección por tiña (dermatofitosis) en mascotas: una amenaza zoonótica^ϕ

Jannete Gamboa-Prieto¹, Jose Luis Bravo-Ramos^{1*}, Gerardo Gabriel Ballados-González¹, Jorge Antonio Castañeda-Martínez¹, Sokani Sánchez-Montes², Angelica Olivares-Muñoz¹

Introducción

Las dermatofitosis, comunmente llamadas “tiñas”, son infecciones fúngicas de la piel, y sus anexos, en animales y humanos. Las tiñas son ocasionadas por hongos dermatofitos de los géneros *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*. Estos hongos parasitan debido a que poseen un mecanismo enzimático especializado en descomponer la queratina, que es una proteína de la cual se alimentan. Según el hábitat, los dermatofitos se clasifican en antropofílicos (*Trichophyton mentagrophytes*, *T. rubrum*, *Epidermophyton floccosum*), zoofílicos (*Microsporum canis*, *T. equinum*, *T. verrucosum*) y geofílicos (*M. gypseum*, *M. equinum* y *T. verrucosum*) (Boehm y Mueller 2019).

Aunque se han aislado más de 20 especies de dermatofitos del pelo y piel de perros y gatos, solo especies de los géneros *Microsporum* y *Trichophyton* suelen ser la causa principal de dermatofitosis en animales domésticos (Fig. 1). De las especies asociadas al género *Microsporum*, el responsable de más del 90% de las dermatofitosis diagnosticadas es *M. canis* (Łagowski *et al.* 2019). Por esta razón, teniendo en cuenta que son pocos los reportes sobre la presentación clínica, el manejo de la tiña y su potencial zoonótico, el objetivo de este trabajo es describir la dermatofitosis en caninos y felinos para evaluar su presentación clínica, etiología, diagnóstico y destacar su importancia en salud pública.

^ϕ1Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Región Veracruz, Universidad Veracruzana

²Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias región Tuxpan, Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, México. Autor de correspondencia: *jbravo@uv.mx

DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.4829>



Dermatofitos de importancia veterinaria

En medicina veterinaria, los dermatofitos infecciosos son especies zoofilicas (Tabla 1) pero en menor medida también lo son las especies geofilicas. Estas últimas, que no son patógenas y pueden ocasionar infecciones esporádicas, pertenecen al complejo *Microsporum* (Nannizzia) *gypseum* (Moriello 2019). En los carnívoros domésticos predominan cuatro especies: *M. canis*, *T. mentagrophytes*, *M. gypseum* y *M. persicolor* (Moraru *et al.* 2019).



Figura 1. Características morfológicas de los macroconidias de *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*. Fotografía tomada de <https://www.deperu.com/imagenes/567239662-dermatophyte-fungi-3d-illustration-microsporum-trichophyton-and-epidermophyton-the-causative-agents-of-ringworm-tinea-skin-hair-and-nail-disease.html>

Tabla 1. Descripción de varias especies de dermatofitos hospederos y características de sus colonias en cultivo.

Especies	Hospedero y apariencia de las colonias en cultivos
<i>M. audouinii</i>	Antropofílico. Colonias expandidas, densas, blancas, Gris o marrón. Crecimiento pobre en medio de cultivo de grano de arroz
<i>M. canis</i>	Zoofílico (gato y perro). Colonias brillantes, blanco, con aspecto algodonoso con un amarillo brillante por el reverso.
<i>M. equinum</i>	Zoofílico (caballo). Colonias similar al <i>M. canis</i> , pero no tiene pigmentos amarillos .y falta de crecimiento en los granos de cebada.
<i>M. ferrugineum</i>	Antropofílico. Colonias restringidas en cúmulo, de aspecto algunas veces amarillas y otras rojas, mientras que otras formas se extienden planas y algodonosas.
<i>M. gypseum</i>	Geofílicos. Colonias expandidas en polvo marrón o marrón en la superficie.
<i>M. nanum</i>	Zoofílico (cerdo). Colonias con aspecto delgado, polvoriento y con superficie marrón.
<i>M. persicolor</i>	Zoofílico (rata de campo). Colonias de característica llanas, polvorientas y algodonosas, forma pigmento rosado en los medios libres de azúcar.
<i>T. equinum</i>	Zoofílico (caballo). Sus colonias son de crecimiento rápido, aspecto algodonado, aterciopelado, blanco, con pigmentos difusibles de color amarillo brillante en la parte del reverso.
<i>T. gallinae</i> (<i>M. gallinae</i>)	Zoofílico (aves). Colonias blancas a rosadas, irregularmente arrugadas con grietas a lo largo de la cima de los pigmentos rojos difusibles.
<i>T. interdigitale</i>	Antropofílico. Sus colonias son de aspecto algodonoso denso, con superficie polvorienta, blanco, crema o marrón.
<i>T. mentagrophytes</i>	Zoofílico (vaca, caballo, ratón y otros). Las colonias pueden ser variables, usualmente blancas o marrón con superficie polvorienta, roja o marrón en el reverso. Crece rápido y las colonias a menudo irradian y de forma estrellada.
<i>T. rubrum</i>	Antropofílico. Las colonias pueden ser extendidas o no difusas en el medio, de aspecto algodonoso, llanas y polvorientas, de coloración blanca, con pigmentos rojos o amarillos en el reverso.
<i>T. tonsurans</i>	Zoofílico. Aspecto polvoriento de amarillo a marrón, en el centro se acumulan y se arrugan. El reverso puede tener pigmentos difusibles marrón amarillento.
<i>T. verrucosum</i>	Zoofílico (vaca y caballo). Colonias con superficie llana, se acumulan y forman arrugas blancas a amarillo pálido.

<i>T. violaceum</i>	Antropofílico. Colonias con superficie llana, aspecto húmedo y arrugado. Superficie de color violeta oscura que se recubre con un suave y pequeño micelio aéreo.
<i>Epidermophyton floccosum</i>	Antropofílico. Colonias de coloración marrón fuerte. Superficie irregular amarilla acumulada con arrugas irradiantes.

“Las dermatofitosis, comunmente llamadas “tiñas”, son infecciones fúngicas de la piel, y sus anexos, en animales y humanos y son ocasionadas por hongos dermatofitos de los géneros Microsporum, Trichophyton y Epidermophyton”.

Transmisión

Los dermatofitos se transmiten por contacto directo e indirecto. El directo ocurre entre un animal infectado y otro no infectado (*M. canis* entre perros y gatos, o incluso *T. mentagrophytes* o *M. persicolor* durante el contacto con roedores o sus madrigueras). La transmisión puede ser "mecánica" a través del equipo de aseo, la cama, los collares, los ectoparásitos y/o la exposición a un medio/suelo contaminado (este es particularmente el caso de *M. gypseum*) (Minnat *et al.* 2019, Moraru *et al.* 2019). La transmisión del hongo del animal hacia el ser humano ocurre por contacto directo o indirecto (barrera o collar, pelos sobre sofá).

La penetración del dermatofito necesita un mínimo de excoriación de la piel. Las lesiones se sitúan en zonas de contacto frecuente, como son cara de los niños que abrazan a los animales, piernas y brazos de los adultos en contacto con el pelo del perro o incluso, la zona de raspadura de una lesión que permite al dermatofito presente en cabellos o uñas penetrar la capa córnea. La zona de contacto puede también ser una barrera para animales contaminada con los pelos de un animal (*T. mentagrophytes*).

Actualmente, las dermatofitosis en felinos constituyen la zoonosis de mayor incidencia (20% - 60%) en comparación con los caninos (4% - 42%). Por ésta razón, en 70% de los hogares donde existe un canino o un felino enfermo al menos un miembro de la familia puede desarrollar la infección (da Cunha *et al.* 2019, Adame-Gomez *et al.* 2021, Segal y Elad 2021).

Patogénesis

Los dermatofitos tienen actividad queratinofílica (afinidad por la queratina) que les permite invadir el estrato córneo de piel, pelo y uñas. La tiña se adquiere por contacto directo con pacientes (animales) u objetos contaminados (fómites), siendo las arthroconidias y las clamidoconidias las estructuras micóticas más asociadas con la infección. Estas estructuras de resistencia tienden a adherirse a los epitelios por medio de factores de adherencia, tales como uniones de tipo lectina, donde germinan y penetran las partes profundas de la piel (Al Janabi *et al.* 2020).

Signos clínicos

El prurito puede estar en grado variable, o completamente ausente, con relación a la intensidad del proceso inflamatorio. Las lesiones pueden ser localizadas o generalizadas, típicas o atípicas, y mimetizan prácticamente cualquier enfermedad dermatológica (Fig. 2). Las lesiones más frecuentes son:

- Áreas anulares de alopecia focal o multifocal: Lesiones más características con componente inflamatorio variable donde la piel puede aparecer eritematosa, o hiperpigmentada, con pápulas, o pústulas foliculares, descamación variable o formación de costras.
- Pelos rotos en el centro de la lesión: Este tipo de lesiones se presentan tanto en perro como en gato.
- El querion dermatofítico: Es una respuesta inflamatoria granulomatosa que consiste en lesiones nodulares, prominentes, circunscritas y alopécicas que se asocian a infecciones por *Microsporun Gypseum* o *Trichophytum mentagogyphytes*. Aunque no es raro verla en dermatofitosis por *Microsporun canis*. Son mucho más frecuentes en perros y se localizan principalmente en la cara y las extremidades.
- La foliculitis/forunculosis en el puente nasal y/o extremidades: Es menos típica en el perro y muy similar a la pioderma estafilocócica. Las formas generalizadas aparecen como extensas zonas de alopecia difusa y descamativa y son comunes en el gato, siendo rara en perros. En éstos se asocia a procesos subyacentes inmunosupresores como enfermedades víricas (leucemia, inmunodeficiencia), hiperadrenocorticismos y neoplasias. Las presentaciones clínicas en el gato incluyen también la dermatitis miliar, acné felino y otitis externas recurrentes de carácter ceruminoso (Al Janabi *et al.* 2020).



Figura 2. Lesión por tiña en perro y gato (izquierda, arriba y abajo) y en brazo de una persona (derecha). https://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/99/TFG_PérezGarc%C3%ADa_Carla.pdf?sequence=1&isAllowed=y

“Los dermatofitos tienen actividad queratinofílica (afinidad por la queratina) que les permite invadir el estrato córneo de piel, pelo y uñas”

Bioagrociencias

ISSN 2007 - 431 X

Aspecto zoonótico de los dermatofitos

La Organización Mundial de la Salud indica que cerca del 20% de la población mundial padece algún tipo de micosis y las poblaciones más vulnerables son los niños y adolescentes. Varios factores, como el clima y las características culturales y socioeconómicas de cada población, propician la infección y diseminación de agentes etiológicos. Estas infecciones en humanos y animales aparecen con mayor frecuencia en regiones tropicales y sub-tropicales e incluyen países de ingresos bajos y/o medianos, y se relacionan directamente con las actividades agrícolas (Segal y Elad 2021).

Los animales domésticos desempeñan un papel importante en la dinámica de la dermatofitosis, ya que son una fuente primaria y directa de infección hacia otros animales y al humano. Además, en los últimos años ha incrementado la incidencia entre la población pediátrica y adulta mayor (Paryuni *et al.* 2020). Por otro lado, los perros y gatos son las mascotas domésticas más populares en cuanto a la transmisión de agentes zoonóticos. Sin embargo, esto ha cambiado por completo en los últimos años debido a que animales exóticos como conejillos de indias, erizos y cobayos se han convertido en mascotas en tendencia. Este escenario ha modificado la amplia gama de infecciones zoonóticas emergentes y reemergentes (Le Barzic *et al.* 2021). Es importante mencionar que la

erradicación de las infecciones dermatofíticas es de difícil manejo debido al desarrollo de mecanismos de resistencia por parte de los hongos frente a los antimicóticos y la duración de los tratamientos. Además, poseen seguridad limitada a causa del potencial efecto hepatotóxico (Gnat *et al.* 2020).

“Los animales domésticos desempeñan un papel importante en la dinámica de la dermatofitosis, ya que son una fuente primaria y directa de infección hacia otros animales y al humano”.

Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la historia clínica donde se consideran parámetros como la edad, procedencia, lesiones macroscópicas y factores de riesgo entre otros. Dentro de los métodos diagnósticos está la prueba de tamizaje y observación con lámpara de Wood que permiten detectar aproximadamente el 50% de infecciones por *M. canis*, debido a la producción de metabolitos fluorescentes producidos por algunas cepas. El diagnóstico definitivo se establece con la identificación del hongo mediante la evaluación de la muestra. Por examen directo permite identificar estructuras fúngicas, tales como hifas o esporas presentes en las escamas o pelos. Por cultivo micológico confirma el diagnóstico permitiendo la identificación del agente etiológico con base en las características macroscópicas y microscópicas (Fig. 3) (Begum *et al.* 2020, Wang *et al.* 2021).

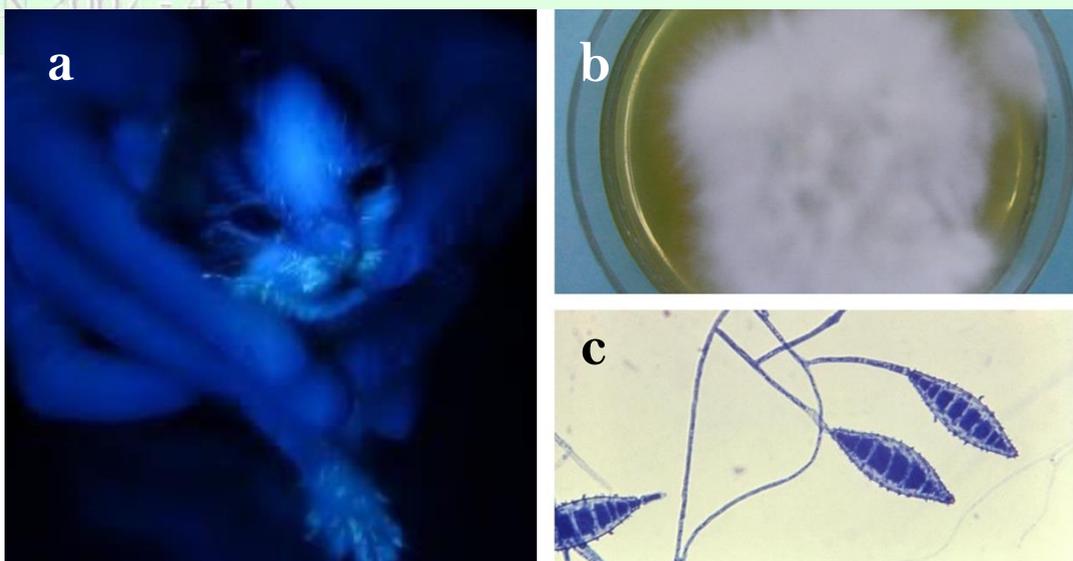


Figura 3. Metodologías diagnósticas utilizadas en la identificación de dermatofitos. a) Lámpara de Wood, b y c) Cultivo micológico.

https://riucv.ucv.es/bitstream/handle/20.500.12466/99/TFG_PérezGarc%C3%ADa_Carla.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tratamiento

El manejo terapéutico se basa en tratamientos tópicos y sistémicos donde la griseofulvina es el principal antifúngico de elección. También, se han utilizado azoles como el ketoconazol y más recientemente el itraconazol. Para la prevención y el control de la enfermedad se establecen procesos de limpieza y desinfección del hábitat de los animales, así como el tratamiento oportuno de los pacientes infectados (Coelho *et al.* 2020).

La griseofulvina, una molécula fungistática que inhibe el crecimiento del hongo, interrumpe el ciclo mitótico al interactuar con los microtúbulos y bloquea así la célula en metafase. También, puede afectar a los microtúbulos citoplásmicos e interrumpir el transporte de los componentes de la pared celular. Por otro lado, las moléculas de la familia de los azoles (Fig. 4) tienen un amplio espectro de actividad y se utilizan en forma tópica como sistémica (oral o intravenosa).

Los azoles se dividen en Imidazoles (clotrimazol, miconazol, ketoconazol, etc.) y Triazoles (fluconazol, itraconazol, voriconazol). El mecanismo de acción de los azoles se basa en su efecto sobre la membrana celular de los dermatofitos e inhiben el citocromo P450 responsable de la síntesis de ergosterol que es un esteroles primario en la membrana de la célula fúngica (Shafiei *et al.* 2020).

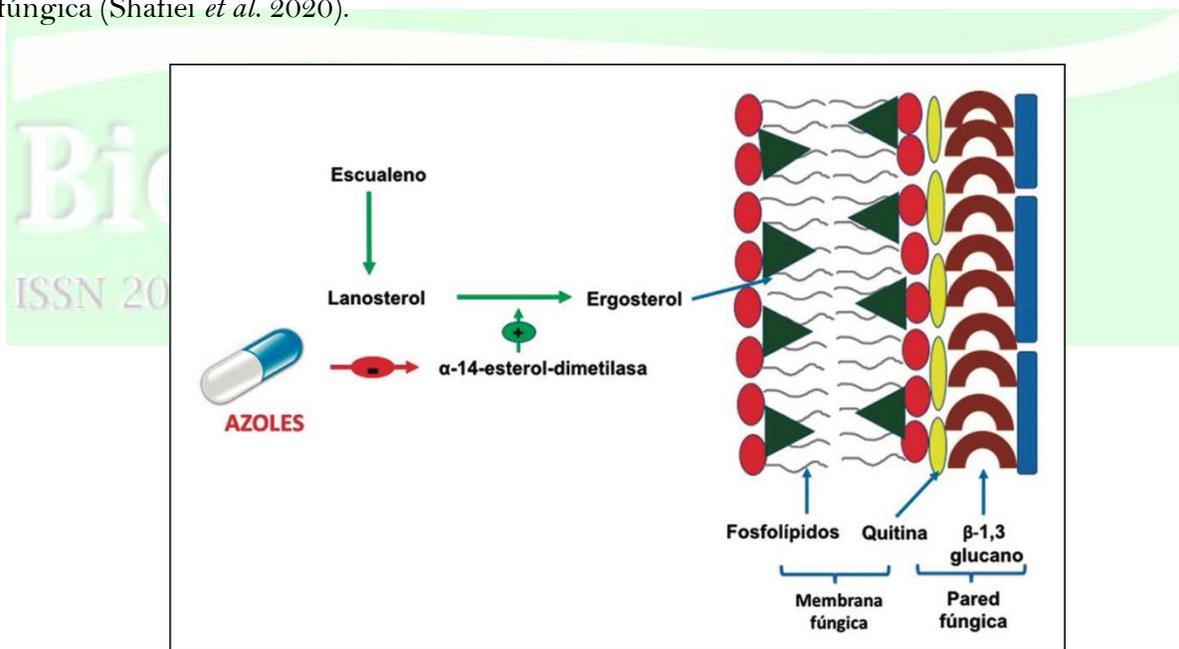


Figura 4. Mecanismo de acción de la familia de los azoles.

Los agentes etiológicos principales asociados con las dermatofitosis en caninos y felinos son *M. canis* y *T. mentagrophytes*. Por esta razón, los dermatofitos constituyen una zoonosis de suma importancia en la actualidad por lo que deben ser objeto de vigilancia epidemiológica considerando Una Sola Salud.

Referencias

- Adame-Gómez R, Rodríguez-Romero MG, Hilario-Alejandro I, Pineda-Rodríguez SA, Toribio-Jimenez J, Rodríguez-Bataz E y Ramírez-Peralta A. 2021. *Trichophyton* species isolated from asymptomatic patients of the pet-owner pair in Mexico. *Current Medical Mycology* 7: 29
- Al Janabi AA y Al Khikani FH. 2020. Dermatophytoses: A short definition, pathogenesis, and treatment. *International Journal of Health & Allied Sciences* 9: 210-214.
- Begum J, Mir NA, Lingaraju MC, Buyamayum B y Dev K. 2020. Recent advances in the diagnosis of dermatophytosis. *Journal of basic microbiology* 60: 293-303.
- Boehm TM y Mueller RS. 2019. Dermatophytosis in dogs and cats-an update. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere* 47:257-268.
- Coelho JLG, Saraiva EMS, de Carvalho Mendes R y de Santana WJ. 2020. Dermatofito: resistência a antifúngicos. *Brazilian Journal of Development* 6: 74675-74686.
- da Cunha MM, Capote-Bonato F, Capoci IRG, Bonato DV, Ghizzi LG, Paiva-Lima P y Svidzinski TIE. 2019. Epidemiological investigation and molecular typing of dermatophytosis caused by *Microsporum canis* in dogs and cats. *Preventive Veterinary Medicine* 167: 39-45.
- Gnat S, Łagowski D y Nowakiewicz A. 2020. Major challenges and perspectives in the diagnostics and treatment of dermatophyte infections. *Journal of Applied Microbiology* 129:212-232.
- Łagowski D, Gnat S, Nowakiewicz A, Osińska M y Zięba P. 2019. The prevalence of symptomatic dermatophytoses in dogs and cats and the pathomechanism of dermatophyte infections. *Postępy Mikrobiologii-Advancements of Microbiology* 58: 165-176.
- Le Barzic C, Cmokova A, Denaes C, Arné P, Hubka V, Guillot J y Risco-Castillo V. 2021. Detection and control of dermatophytosis in wild European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) admitted to a French wildlife rehabilitation center. *Journal of Fungi* 7: 74.
- Moriello K. 2019. Dermatophytosis in cats and dogs: a practical guide to diagnosis and treatment. *In Practice* 41:138-147.
- Moraru R, Chermette R, Guillot J. 2019. Superficial mycoses in dogs and cats. *Recent Trends in Human and Animal Mycology* 27-45.
- Minnat TR. 2019. Epidemiological, clinical and laboratory study of canine dermatophytosis in Baghdad Governorate, Iraq. *The Iraqi Journal of Veterinary Medicine* 43: 183-196.

Paryuni AD, Indarjulianto S y Widyarini S. 2020. Dermatophytosis in companion animals: A review. *Veterinary World* 13: 1174.

Segal E y Elad D. 2021. Human and zoonotic dermatophytoses: Epidemiological aspects. *Frontiers in Microbiology* 12: 713532.

Shafiei M, Peyton L, Hashemzadeh M y Foroumadi A. 2020. History of the development of antifungal azoles: A review on structures, SAR, and mechanism of action. *Bioorganic Chemistry* 104: 104240.

Wang R, Huang C, Zhang Y y Li R. 2021. Invasive dermatophyte infection: a systematic review. *Mycoses* 64: 340-348

Gamboa-Prieto J, Bravo-Ramos JL, Ballados-González GG, Castañeda-Martínez JA, Sánchez-Montes S, Olivares-Muñoz A. 2023. Infección por tiña (dermatofitosis) en mascotas: una amenaza zoonótica. *Bioagrociencias* 16 (1):81-90.

DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.4829>

