

**FUNDACION UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA**



MONOGRAFÍA

**DERMATOFITOSIS EN CANINOS Y FELINOS: UN ESTUDIO CON
ENFOQUE EN LA SALUD ANIMAL Y PÚBLICA**

Preparado por:

Eliana García Ortiz

ID: 17658

Marian Valeria Ramírez Guzmán

ID: 17901

21 de agosto del 2024

FUNDACION UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA



MONOGRAFÍA

DERMATOFITOSIS EN CANINOS Y FELINOS: UN ESTUDIO CON
ENFOQUE EN LA SALUD ANIMAL Y PÚBLICA

Preparado por:

Eliana García Ortiz
ID: 17658

Marian Valeria Ramírez Guzmán
ID: 17901

Director:

Octavio Alberto Cárdenas Villamil

21 de agosto del 2024

Tabla de contenido

1. Justificación.....	1
2. Planteamiento del problema.....	2
3. Introducción.....	3
4. Objetivos	4
4.1. General.	4
4.2. Específicos.....	4
5. Resumen	5
5.1. Summary.....	6
6. Marco de referencia.....	7
6.1. Marco teórico.....	7
6.2. Marco Histórico	22
6.3. Marco Legal.....	23
7. Diseño metodológico.....	24
7.1. Materiales y métodos	24
7.1.2. Etapas para el desarrollo de la monografía.....	25
8. Conclusiones y recomendaciones.....	26
9. Referencias	28
10. Marco normativo nacional	32

1. JUSTIFICACIÓN

Las dermatofitosis han tomado una gran importancia en salud pública debido a que son zoonóticas. Los hongos *Microsporum canis* y *Trichophyton mentagrophytes* pueden ser transmitidas al hombre cuando este entra en contacto con la lesión presente en su animal de compañía (Adela et al., 2022).

Microsporum canis es un hongo dermatofito cuyos hospedadores naturales son perros y gatos. *M. canis* también se transmite fácilmente a los humanos, causando lesiones en la piel lampiña (tinea corporis) y en la cabeza (tinea capitis). Esta investigación busca profundizar acerca de *Microsporum canis* y *Trichophyton mentagrophytes* desde una perspectiva veterinaria y destacar algunas características importantes de esta entidad clínica (Pasquetti, M et al., 2017).

Este estudio tiene como finalidad realizar una revisión actualizada sobre las dermatofitosis en caninos y felinos y así contribuir al conocimiento de esta enfermedad micótica y su potencial zoonótico. A través del reconocimiento de los principales signos clínicos y la aplicación adecuada para la toma y procesamiento de la muestra y así lograr la correcta interpretación de los datos obtenidos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las dermatofitosis son infecciones producidas por hongos dermatofitos pertenecientes a los géneros *Microsporum*, *Epidermophyton* y *Trichophyton*. De esta manera la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que, cerca del 20% de toda la población mundial padece algún tipo de micosis, de los cuales más del 70% ocurre en las poblaciones más vulnerables, los niños y adolescentes. Los agentes etiológicos varían dependiendo del clima, las características culturales y socioeconómicas de cada población (Ramos, M. 2020).

La incidencia global de las micosis continúa incrementándose con el tiempo y a pesar de que pueden afectar tanto a personas sanas con un sistema inmune debilitado, el aumento del número de infecciones puede atribuirse a la cantidad de pacientes inmunocomprometidos y hospitalizados con trastornos subyacentes, en los cuales los hongos actúan como oportunistas. Dentro de las micosis transmisibles de los animales al ser humano se destacan las dermatofitosis causadas por los hongos filamentosos de los géneros *Microsporum* y *Trichophyton*; frecuentemente reportados en animales domésticos de las regiones templadas y tropicales del planeta (WHO, 2015).

Las dermatofitosis en animales de compañía es una enfermedad de la piel causada por una infección fúngica superficial de las estructuras de la piel queratinizada por organismos fúngicos zoofílicos, geofílicos o antropofílicos, más comúnmente *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* y *Trichophyton mentagrophytes*. (Moriello *et al.*, 2017)

Los dermatofitos pueden coexistir con los animales sin provocarles daño, convirtiéndolos en portadores asintomáticos. Diversas investigaciones han mostrado un aumento notable de las dermatofitosis en humanos causadas por agentes zoofílicos y destacan la relevancia epidemiológica de las mascotas debido al creciente contacto con los seres humanos. Esta interacción frecuente y cercana podría ser una de las razones para el aumento de infecciones por dermatofitos en personas. (Díaz, M *et al.*, 2017).

Los animales de compañía juegan un papel importante en la dinámica de la enfermedad, ya que son una fuente primaria y directa de infección a otros animales y al humano. Las infecciones por *M. canis*, en los últimos años, ha incrementado su incidencia entre la población pediátrica y adulta mayor (Rómulo, R *et al.*, 2022).

3. INTRODUCCIÓN

La dermatofitosis en animales domésticos (perros y gatos), es una enfermedad común de la piel causada por Dermatofitos que tienen como hábitat sustratos queratinizados. Se han identificado más de 30 especies; siendo el *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* y *Trichophyton mentagrophytes* los principales agentes etiológicos. Debido a la presentación de los signos, la naturaleza contagiosa y la importancia zoonótica, las dermatofitosis se reconocen como uno de los principales problemas de salud pública en todo el mundo. (Belgi, D *et al.*, 2019)

Este organismo se puede agrupar en 3 categorías según la preferencia del hospedador y el hábitat natural: antropofílico, geofílico y zoofílico. Las especies antropofílicas infectan a los humanos, las especies geofílicas se encuentran en el suelo y pueden infectar tanto a humanos como a animales, y las zoofílicas infectan a los animales. (Parmar, B *et al.*, 2018)

El diagnóstico se basa en la microscopía de las muestras clínicas seguida del cultivo *in vitro* y la identificación morfológica del hongo. Sin embargo, la identificación es difícil y laboriosa debido a las similitudes entre los microorganismos. (Kobylak, N *et al.*, 2015)

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general.

Describir la presencia de dermatofitosis en caninos y felinos con un enfoque en la salud animal y pública.

4.2 Objetivos específicos.

- Identificar la clasificación de los dermatofitos, los diferentes métodos de diagnóstico, las características morfológicas de las colonias de dermatofitos y su diferenciación.
- Describir el comportamiento zoonótico de la dermatofitosis.

5. RESUMEN

La dermatofitosis es una enfermedad causada por dermatofitos del género *Microsporum* y *Trichophyton*, que afectan los tejidos queratinizados de la piel, pelo y uñas. Los dermatofitos constituyen una fuente de infección tanto para los animales como para el humano, representando una zoonosis. El objetivo de este trabajo es realizar una descripción de la presencia de dermatofitosis en caninos y felinos con un enfoque en la salud animal y pública. Para ello se recopiló literatura sobre las dermatofitosis en caninos y felinos, en las cuales se abordaron artículos de investigación, casos clínicos y revisiones bibliográficas en español e inglés. De otro modo, se revelan los diferentes métodos de diagnóstico, las características macro y micro de las colonias de dermatofitos y su diferenciación, igual que la transmisión de la enfermedad y los aspectos clínicos de la enfermedad en caninos, felinos y humanos. Lo anterior para concluir que dermatofitos constituyen una zoonosis, de suma importancia en la actualidad.

Palabra clave

Dermatofitos, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes*, zoonosis, predominio, salud, infección, perro, gato, humano

5.1 Summary

Dermatophytosis is a disease caused by dermatophytes of the genus *Microsporum* and *Trichophyton*, which affect the keratinized tissues of the skin, hair and nails. Dermatophytes constitute a source of infection for both animals and humans, representing a zoonosis. The objective of this work is to describe the presence of dermatophytosis in canines and felines with a focus on animal and public health. To this end, literature on dermatophytosis in canines and felines was compiled, in which research articles, clinical cases and bibliographic reviews in Spanish and English were addressed. Otherwise, the different diagnostic methods, the macro and micro characteristics of dermatophyte colonies and their differentiation, as well as the transmission of the disease and the clinical aspects of the disease in canines, felines and humans, are revealed. The above to conclude that dermatophytes constitute zoonosis, of utmost importance today.

Keywords

Dermatophytes, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes*, zoonosis, prevalence, health, infection, dog, cat, human.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 Marco teórico

Antecedentes investigativos.

La dermatofitosis es la manifestación clínica de la infección superficial en la piel causada por los hongos de los géneros anamorfos, a saber, *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton* (Ganguly *et al.*, 2016).

Los dermatofitos causan la dermatofitosis en humanos y animales. Los dermatofitos, son un grupo de organismos, que invaden el estrato córneo de la epidermis. Las infecciones por dermatofitos son un problema de salud humano y animal en todo el mundo. Los dermatofitos se transmiten por contacto directo e indirecto (Rómulo, R *et al.*, 2022).

Esta patología se caracteriza por el desarrollo de lesiones cutáneas con descamación, eritema, alopecia circular y prurito, pápulas y pústulas siendo el resultado de la invasión del estrato córneo y la liberación de productos metabólicos dados por las propiedades antigénicas y enzimáticas de los hongos (Moriello *et al.*, 2017).

Microsporum canis

Microsporum canis pertenece al grupo de hongos dermatofitos, que son organismos estrechamente relacionados que tienen la capacidad de invadir el estrato córneo de la epidermis y los tejidos queratinizados derivados de ella, como la piel, las uñas y el pelo de humanos y animales. Estos hongos producen una infección llamada dermatofitosis, comúnmente conocida como tiña ortinea. *M. canis* es el dermatofito más común en gatos y perros, siendo los gatos considerados los hospedadores reservorios más importantes. Durante la invasión del estrato córneo de la epidermis, las hifas se fragmentan para producir masas de pequeños arthroconidios, que representan las partes infecciosas del hongo (Pasquetti, M *et al.*, 2017).

Como lo describe Moriello *et al.*, 2017, algunas razas de perros están predispuestas a la dermatofitosis, como los perros Yorkshire terrier que han presentado en su mayoría una dermatofitosis superficial e infecciones dermatofíticas subcutáneas, más comúnmente debidas a *M. Canis*. Por otro lado, menciona que en otro estudio los perros de caza y de trabajo (Braco Alemán de Pelo Corto, Fox Terrier, Labrador Retriever, Groenendael Belga,

Beagle, Pointer, Jack Russell Terrier, Pastor Alemán y Jagdterrier) también parecen estar predispuestos a la dermatofitosis, específicamente *M. persicolor* y *Microsporum gypseum*, posiblemente debido al mayor contacto con suelo contaminado.

Características morfológicas de *M. canis*

Este hongo presenta colonias algodonosas o pulverulentas, de color blanco o parduzco. Las macroconidias (Figura 1) son de mayor tamaño (40-150 x 8-15 μ m) que las de *Trichophyton* y *Epidermophyton*. Son puntiagudas en ambos extremos y con pared celular gruesa, equinulada, y divididas en compartimentos que varían desde 2 a 15 por septos transversales. Las microconidias (Figura 2) son piriformes, pero pueden faltar, y el tamaño oscila entre 2,5-3,5 x 4-7 μ m. Son también frecuentes el micelio en raqueta, las hifas pectíneas, los órganos nodulares y las clamidosporas (Rojas, J 2021).

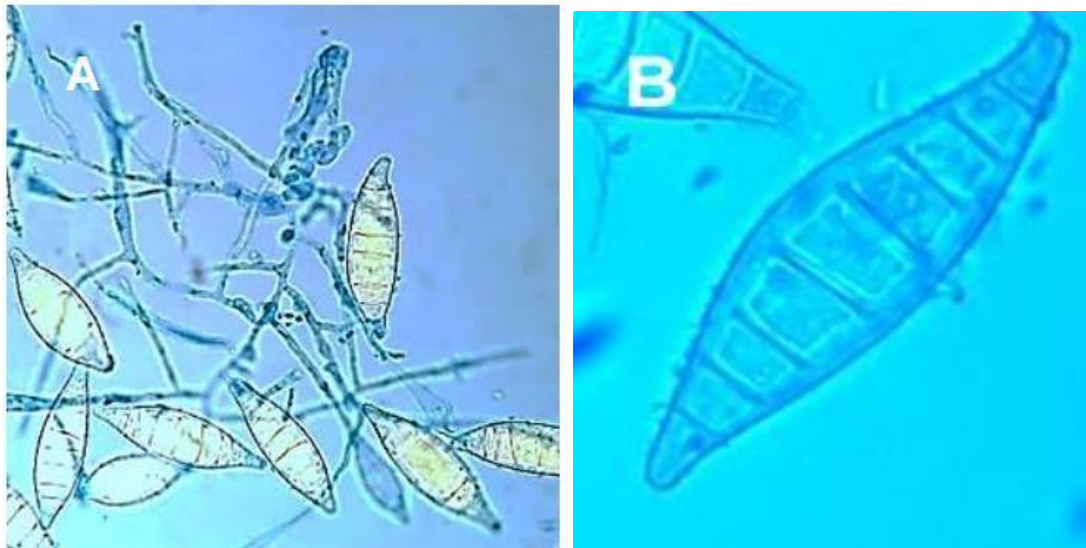


Figura 1. Observación de la formación y presencia de macroconidios de *M. canis* a 40X con azul lactofenol. A) Macroconidios en ADS (Agar Dextrosa Sabouraud). B) Macroconidio en forma de huso, 9 septos de pared gruesa y superficie con escasas espículas. (Rojas, J 2021).

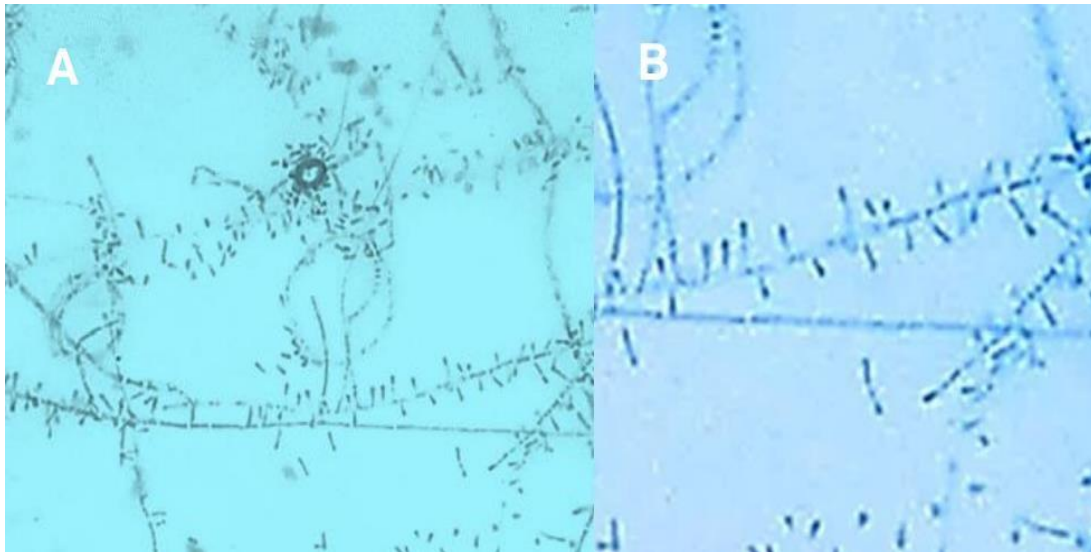


Figura 2. Observación de microconidios en cultivos de *M. canis* a 40x con azul de lactofenol. A) Microconidios presentes en ADS. B) Acercamiento de una sección de la hifa, en donde se observa a los microconidios de forma piriforme, unicelulares y con disposición alternada, en algunos casos se observó pedicelo. (Rojas, J 2021).

Transmisión de *M. canis*

La transmisión por *M. canis* se produce a través del contacto directo con pelo y escamas infectadas en animales, en el medio ambiente o a través de fómites. El traumatismo cutáneo es un factor importante en el desarrollo de la infección clínica. Las lesiones traumáticas de un animal infectado (los gatos son la fuente más importante), así como los peines, cepillos, tijeras, ropa de cama, collares, jaulas de transporte y ectoparásitos pueden favorecer la transmisión de la enfermedad al crear microtraumatismos en la piel. (Bajwa, J. 2020)

Según Moriello *et al.*, 2017 la infección de persona a persona se ha registrado con frecuencia y los animales asintomáticos se consideran propagadores de la enfermedad en aproximadamente el 50% de los humanos infectados.

Características clínicas de *M. canis*

Cuando los animales presentan la enfermedad, las lesiones se caracterizan por la presencia de áreas anulares de alopecia, descamación, prurito, con pústulas, foliculitis y la infección generalizada se puede acompañar por una erupción seborreica con descamación oleosa. En ocasiones los dermatofitos

causan el querión dermatofítico que se caracteriza por ser un tipo nodular de forunculosis exudativa que tiene múltiples trayectos de drenaje. Las lesiones suelen diseminarse, especialmente en la cabeza. En adultos la infección puede ser clínicamente inaparentes, pero puede manifestarse únicamente con caída del pelo; en animales jóvenes, por su parte, las lesiones suelen ser más definidas (Moriello *et al.*, 2017).

Por otro lado, Moskaluk, A *et al.*, 2022 manifiesta que los signos clínicos suelen incluir lesiones alopecias circulares con márgenes eritematosos, y en caso contrario a lo que dice Moriello, no es habitual observar prurito. Adicional, asegura que los animales pueden ser portadores asintomáticos de dermatofitos, lo que da lugar a una transmisión oculta a otros animales o a seres humanos en contacto cercano.

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. (Gamboa, P *et al.*, 2023)

Según Chupia *et al.*, 2022, los gatos son el principal reservorio de *M. canis*, presentando síntomas como pérdida de pelo, ampollas, pápulas, costras, caspa, escamas y costras, eritema, obstrucción folicular, hiperpigmentación, anormal crecimiento de las uñas y prurito, lo que provoca un traumatismo cutáneo, seguida de una dermatitis purulenta (dermatitis piodérmica) o lesiones ulcerativas eosinofílicas. Las lesiones suelen estar en la cara, las orejas, la nariz, las patas y otras partes del cuerpo.



Figura 3. Lesiones nasales en felino causadas por *M. canis* y contaminación zoonótica a su propietario (Amari, B. 2022).



Figura 4. A) Lesiones por *M. canis*. B) Tiña de cuerpo, paciente pediátrico, lesiones con placas eritematosas redondeadas por *M. canis*. (Amari, B. 2022).



Figura 5. Yorkshire terrier joven con infección debido a *M. canis* con zonas alopécicas y eritema (Amari, B. 2022).

Diagnóstico para *M. canis*

No se detectan todos los animales infectados por *M. canis*, pero dentro de los métodos diagnósticos está la prueba de tamizaje y observación con lámpara de Wood la cual posiblemente resulte positiva en la mayoría de los casos clínicos. Cerca del 50 % de las infecciones producidas por *M. canis* producen una fluorescencia verde-amarillenta al exponerse a una fuente de luz

ultravioleta (Figura 6). Se pueden producir falsos positivos debido a costras, queratina o diversos medicamentos. En las infecciones verdaderas los pelos individualmente deben presentar fluorescencia (Bourdeau., 2018).

Otra forma de diagnosticarlo es mediante cultivo microbiológico (Figura 7) inoculando muestras en Agar Dextrosa Sabouraud (ADS), suplementado con cicloheximida y cloranfenicol. Se pueden evidenciar colonias color blanco o amarillento; plano, aterciopelado o algodonoso con una superficie y reverso marrón o amarillo dorado. (Belgi, D *et al.*, 2019)

Rojas, J 2021 afirma que el agar lactrimel de Borelli (Bo) es un medio natural descrito por Dante Borelli en 1962, con la finalidad de promover la esporulación en especies de hongos que presentan escasa o nula conidiación, es utilizado para la mayoría de los hongos filamentosos como *M. canis* y otros dermatofitos (Figura 8). De igual forma el agar papa dextrosa (APD) es un medio natural que se utiliza para el crecimiento de la mayoría de los hongos filamentosos, como los dermatofitos, además se utiliza para estimular la esporulación y paramantener cultivos en preservación

Nataly, D *et al.*, 2020, manifestó que existen diversos estudios han propuesto metodologías de detección basadas en biología molecular, de manera rápida, pero poco precisas, detectando en ocasiones más de una especie de dermatofito simultáneamente. Es por esta razón que estos autores desarrollaron un método de diagnóstico molecular basado en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), que detecta específicamente *Microsporum canis*, principal dermatofito causante de la tiña en Chile, mediante la amplificación de un segmento específico del gen Mep3, con un tiempo total de respuesta menor a 8 horas.



Figura 6. Fluorescencia característica del hongo *M. canis* con ayuda de una lámpara de Wood. (Carpio, M. 2022)

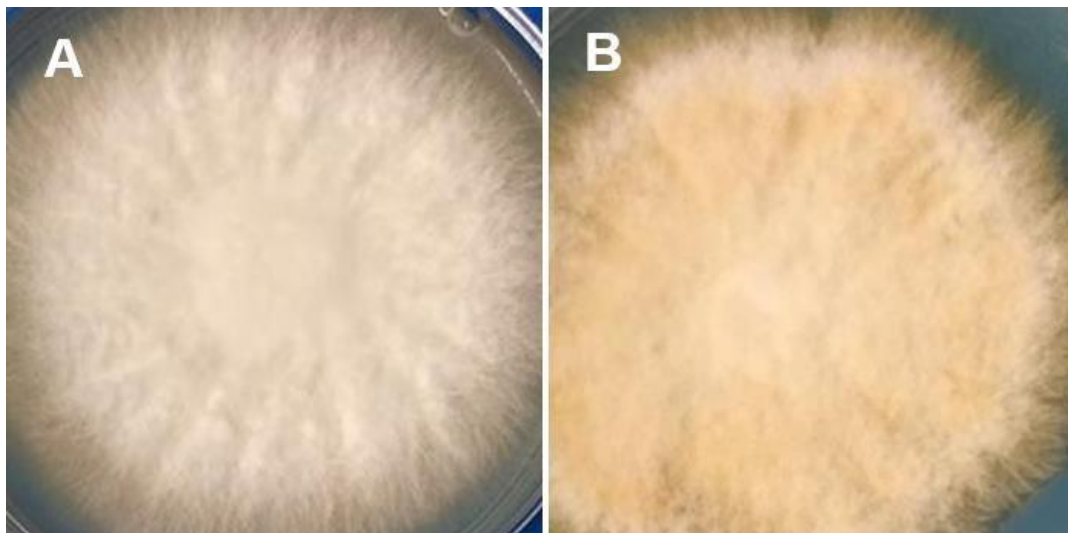


Figura 7. Colonias de *M. canis*. A) Colonia blanca en ADS. B) Colonia beige en ADS. (Carpio, M. 2022)

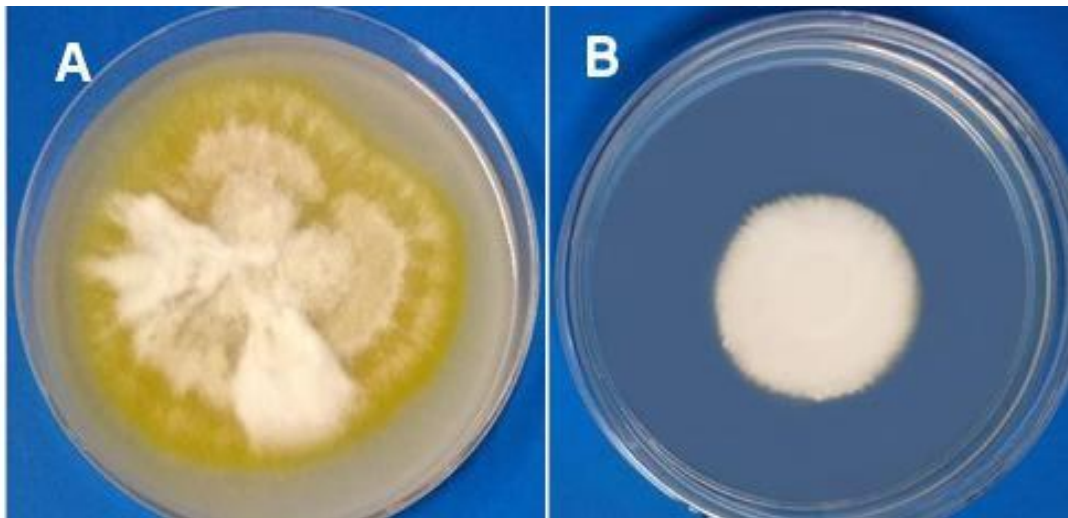


Figura 8. Descripción morfológica macroscópica en cultivos de *M. canis*. A) Bo: Colonia blanca, plana, circular irregular con textura pulverulenta de color beige, con presencia de sectores con elevación y textura algodonosa, y pigmento amarillo brillante difusible en el medio. B) APD: Colonia blanca, circular con textura algodonosa, elevada, superficie uniforme, con margen entero, sin pigmento. (Carpio, M. 2022)

Tratamiento para *M. canis*

La mayoría de los tratamientos antifúngicos pertenecen a la familia de los azoles (clotrimazol, miconazol, econazol, oxiconazol, fluconazol, itraconazol, fluconazol, entre otros), otros fármacos utilizados son los compuestos de alilamina como son: la terbinafina y la naftina. Por lo regular, son tratamientos tópicos administrados en lesiones no extensivas, en ocasiones la infección es persistente y no cede a los tratamientos tópicos, por lo que es necesario brindar un tratamiento sistémico, considerando que tenga actividad fungistática. En casos severos de dermatofitosis, con lesiones expuestas que provocan infecciones secundarias por bacterias, es necesaria la administración de antibióticos. (Amari, B. 2022)

***Trichophyton* spp.**

Los hongos del género *Trichophyton* se encuentran dentro de la división *Ascomycota*, conocidos como hongos dermatofíticos, es decir que son parásitos de queratina, estos a su vez producen micosis en la piel y sus

anexos. El creador del género fue Malmsten en 1845, descubriendo las especies *T. mentagrophytes* y *T. tonsurans*. Caracterizados por presentar microconidios abundantes, globosos o piriformes, y macroconidios de paredes delgadas, lisas y fusiformes (Rodríguez, 2016).

El complejo *Trichophyton mentagrophytes* es el segundo agente etiológico más frecuente de dermatofitosis en humanos y animales, después de *T. rubrum*. Hasta hace poco, la identificación de este grupo de patógenos se basó principalmente en la macro y micromorfología de aislados y sus características fisiológicas (pelo perforación, prueba de ureasa), así como las especificidades del huésped y tipos de apareamiento. (Grażyn, Z. 2015)

Características morfológicas de *Trichophyton* spp.

Trichophyton spp. son hongos filamentosos pertenecientes al filo Ascomycota. Microscópicamente tiene hifas largas y delgadas, los microconidios son abundantes con forma piriforme a redondeada, raramente hay macroconidios con pared delgada, multiseptados, de tamaño variable y con forma de puro o cigarrillo (Figura 9).

Macroscópicamente las colonias son algodonosas, con el tiempo toman un aspecto aterciopelado y pulverulento, blanquecino a amarillento o rojo violeta, El reverso de la colonia suele ser rosado-rojo, pero, a veces, puede ser amarillo-marrón, rojo-vino o violeta e, incluso, carece de pigmento (Álvarez, M. 2020).

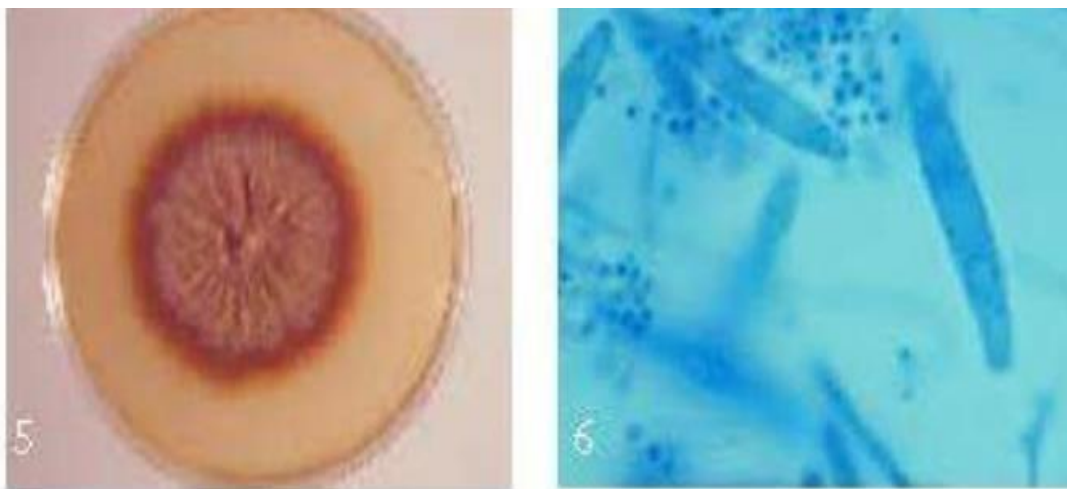


Figura 9. A) *T. mentagrophytes* en ADS. B) Apariencia microscópica de *T. mentagrophytes* a 40X. (Belgi, D et al., 2019)

Características clínicas de *Trichophyton* spp.

Cuando se presenta la enfermedad se pueden observar focos alopécicos con hiperpigmentación, costras y descamación en cabeza, puente nasal, cara, cuello y base de pabellones auriculares. El paciente puede no presentaba alteraciones dermatológicas en otras regiones corporales. El prurito puede que no sea tan pronunciado, y se podría caracterizar como de nivel 3-4 sobre 10 en la escala visual análoga. Estas lesiones cutáneas nos pueden llevar a establecer un patrón costroso, seborreico, con focos de alopecia e hiperpigmentación generalizados en cabeza y cuello. (Sanmiguel, D. 2019)

Ruiz, A *et al.*, 2017 realizaron un estudio de caso de un canino de 7 meses de edad donde al examen clínico evidenciaron lesiones tales como; alopecia extensamente distribuida en el cuerpo, prurito, queratoseborrea, descamaciones generalizadas y laceraciones por el rascado.

En humanos afecta fundamentalmente al cuero cabelludo causando tiña capitis. Al lavarse el cuero cabelludo se arrastran conidias que pueden ocasionar tiña corporis en los hombros, cuello, espalda, nalgas y pies. Ocasionalmente causa onicomycosis y tiña pedis. Por lo general, las lesiones son eritematosas y descamativas, poco inflamatorias, y engloban folículos pilosos. También de forma ocasional puede causar kerion (lesión inflamatoria del cuero cabelludo que, al exprimirla, supura pus por los folículos pilosos) Estas áreas de lesión pueden confluir originando grandes zonas de alopecia. La variedad *sulfureum* se ha asociado con la producción de múltiples lesiones tipo kerion y eritema nodoso en el cuero cabelludo. Esta afectación es localizada, pero puede complicarse si se infecta secundariamente por bacterias, extenderse si existe alguna enfermedad de base debilitante e incluso llegar a ser una infección invasora en los enfermos inmunodeprimidos (Pablo, T *et al.*,2021).



Figura 10. Se observan focos alopécicos con hiperpigmentación, costras y descamación en cabeza, puente nasal, cara, cuello y base de pabellones auriculares. (Sanmiguel, D. 2019)

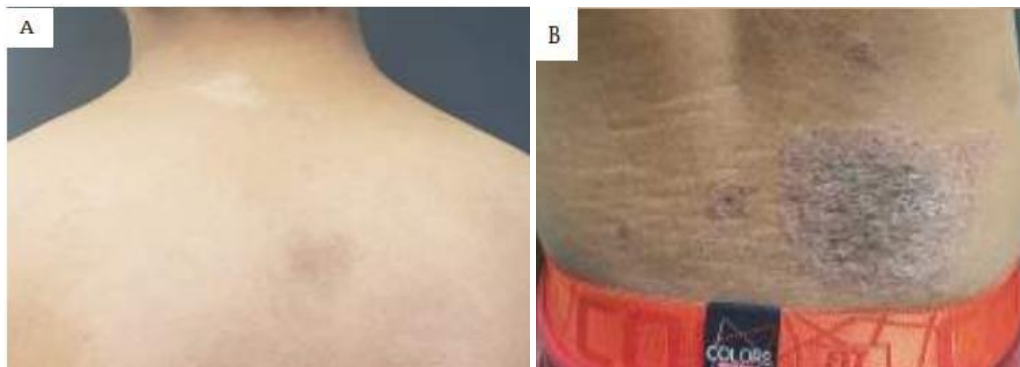


Figura 11. A) Placas infiltradas con una superficie descamativas, de color marrónáceo de borde regular, localizada en línea media de tercio superior de espalda. B) Placa infiltrada, descamativa con bordes definidos, de color marrónáceo, en zona lumbar derecha. (Solórzano, C *et al.* 2022)

Diagnóstico para *Trichophyton* spp.

Para el examen microscópico directo se toman unos cuantos pelos, se colocan sobre un portaobjetos con una gota de KOH y se aplica un cubreobjetos.

EI

examen directo del pelo infectado revela un crecimiento endotrix (invasión del pelo con producción de arthroconidias en su interior, lo que causa que el pelo se engruese, se retuerza y se rompa cerca de la superficie, produciendo un efecto “*piel de gallina*”. En el cuero cabelludo, el pelo se rompe en la superficie de la piel y los pelos están engrosados, retorcidos, deformados y oscuros. En la piel aparecen filamentos y a veces conidias. No produce fluorescencia al iluminar las lesiones con la lámpara de Wood. La obtención de pelos para estudio debe hacerse por raspado de la zona, no por arrancamiento (Pablo, T *et al.*,2021).

El diagnóstico mediante cultivo microbiológico se realiza en medios habituales, agar Sabouraud-dextrosa, con y sin cicloheximida, agar extracto de malta, Borrelli, APD, etc (Pablo, T *et al.*,2021). Se evidencian colonias de aspecto desde polvo hasta una superficie granular; plano, de color blanco a crema y de color marrón amarillento a marrón rojizo inverso. (Belgi, D *et al.*, 2019)

La identificación microscópica de cultivos fúngicos positivos se lleva a cabo utilizando tinción con azul de algodón con lactofenol. (Parmar, B *et al.*, 2018)

Tratamiento para *Trichophyton* spp.

Se debe realizar una terapia tópica con el fin de reducir la cantidad de esporas en la epidermis y porción distal del pelo, disminuyendo el riesgo de contagio. En animales de pelo largo es recomendable el rasurado previo con cuidado de no producir microtraumatismos que puedan extender la infección. Los baños y enjuagues antisépticos remueven las escamas, costras, exudados y pelo infectado reduciendo la diseminación infecciosa. Están indicados el peróxido de benzoilo, clorhexidina, enilconazol al 0,2 %. Aquellas áreas pequeñas alopécicas y con inflamación pueden ser tratadas con mezclas de corticoides (no en animales jóvenes ni hembras preñadas) y antifúngicos para acelerar la resolución. (La verde, J. 2018)

De igual forma se debe llevar a cabo una terapia sistémica en donde los pacientes con lesiones multifocales que no responden al tratamiento tópico luego de dos a cuatro semanas de tratamiento deben recibir terapia sistémica, los productos que se pueden usar para el tratamiento de una dermatofitosis son la griseofulvina, el itraconazol, el ketoconazol, el fluconazol y la terbinafina. (La verde, J. 2018)

Comportamiento zoonótico de la Dermatofitosis

Los estudios epidemiológicos muestran un aumento de la infección por hongos en los animales domésticos. La causa más emergente de este aumento de las infecciones es el cambio climático, es decir, la fluctuación de la temperatura y la humedad. Se observa un aumento en la transmisión de animales domésticos a humanos. La razón esperada para esto es el cambio en el comportamiento humano hacia los animales. Los animales y los humanos siempre viven uno al lado del otro, dependiendo unos de otros social y económicamente, pero en los últimos años ha aumentado la tendencia a tener animales como mascotas en casa. Se desarrolla una relación estrecha entre una mascota y su dueño, por lo que el contacto cercano con la piel puede transmitir fácilmente la infección por hongos a los humanos. (Gull, N. *et al.* 2023)

Las dermatofitosis (tiñas) de los animales de compañía, son micosis zoonóticas, de distribución cosmopolita con un importante impacto en salud humana y animal. Sus agentes causales son hongos miceliales conocidos como dermatofitos con capacidad de utilizar a la queratina presente en el ambiente como nutriente o bien mediante la infección de tejidos queratinizados tanto del hombre como de los animales de compañía. (Rosa, D *et al.*, 2020). Los animales asintomáticos portadores de *M. canis* se consideran un factor crítico en la epidemiología de la enfermedad, ya que el 50% de las personas expuestas a animales infectados, ya sean perros o gatos, pueden infectarse. (Milano, M *et al.* 2019)

Los dermatofitos zoofílicos desempeñan un papel importante en la salud animal y humana. Los caninos y felinos pueden infectarse con una variedad de dermatofitos que habitan en el pelaje, la piel, las uñas, el medio ambiente, la jaula y/o el suelo. Los humanos son susceptibles a estos organismos; sin embargo, las personas más jóvenes o inmunocomprometidas y las personas con contacto intensivo con mascotas son particularmente susceptibles a la infección. (Fehr, M. 2015)

Los dermatofitos más comunes diagnosticados en animales pequeños son *M. canis*, *T. verrucosum* y *T. mentagrophytes*. Una investigación sobre dermatofitos informó que *T. mentagrophytes* era el organismo más común de este hongo diagnosticado en cobayas y conejos después de perros, gatos y ganado. Otro estudio retrospectivo en Escandinavia examinó la epidemiología de los dermatofitos a partir de 331 muestras recolectadas de animales positivos. (Fehr, M. 2015)

La Organización Mundial de la Salud indica que, cerca del 20 % de la población mundial, padece micosis; más del 70 % ocurre en las poblaciones más

vulnerables, niños y adolescentes. Los agentes etiológicos varían dependiendo del clima, las características culturales y socioeconómicas de cada población” (Ramos, M. 2020).

Los animales de compañía juegan un papel importante en la dinámica de la enfermedad, ya que son una fuente primaria y directa de infección a otros animales y al humano. Las infecciones por *M. canis*, en los últimos años, han incrementado su incidencia entre la población pediátrica y adulta mayor. Se ha observado que las dermatofitosis en caninos y felinos son patologías frecuentes en donde los porcentajes de prevalencia reportados oscilan entre 40%-42% para caninos y entre el 20%-60% para felinos. (Cruz, R *et al.*, 2017).

El 82 % de los casos de dermatofitosis se debe al contacto directo entre el propietario y el gato. Los agentes etiológicos más frecuentes aislados son *M. canis* y *T. mentagrophytes*. En un estudio realizado en la Universidad Católica de Temuco (Chile), en el año 2008 se demostró que el 60% de los gatos sanos eran portadores de *M. canis* sin diferencias estadísticamente significativas al tomar parámetros como edad, sexo y raza (Gladys, A. 2016).

Un estudio reciente sobre onicomicosis en el noroeste de Grecia mostró que el dermatofito aislado con mayor frecuencia fue el complejo *T. rubrum* (74,4%), seguido de *T. mentagrophytes* (21,4%). Contrariamente a estos hallazgos, un estudio de Serbia en el 2019 informó que la mayoría de los casos fueron causados por un dermatofito zoonótico: *M. canis*. Por tanto, aunque ambos estudios provienen de áreas geográficas similares, difieren en la distribución de los dermatofitos, lo que probablemente puede depender de las poblaciones demográficas analizadas (Esther, S *et al.* 2021).

La incidencia de la dermatofitosis aumenta debido a la rápida demanda y ubicación de perros y gatos como mascotas. La dermatofitosis, en particular por *M. canis*, es una enfermedad contagiosa y mortal que puede servir como la principal causa de infecciones nosocomiales (Gull, N. *et al.* 2023). La Tabla 1 enumera las especies comunes de dermatofitos junto con la enfermedad que causan y la ecología.

Table 1: Common dermatophytes species, diseases and ecology

Species	Diseases	Ecology
<i>Microsporum audouinii</i>	Tinea capitis, mild inflammation	anthropophilic
<i>Microsporum canis</i>	Tinea capitis, severe inflammation	Zoophilic
<i>Trichophyton tonsurans</i>	Tinea. capitis, mild inflammation	Anthropophilic
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Tinea pedis, tinea manum, tinea unguim, tinea barbae	anthropophilic and zoophilic strains
<i>Trichophyton rubrum</i>	Tinea pedis, tinea manum, tinea unguim, tinea barbae	Anthropophilic
<i>Epidermophyton floccosum</i>	tinea cruris, tinea pedis tinea manum	Anthropophilic

Fuente: (Gull, N. *et al.* 2023)

Prevención y control

Para el control y prevención de la enfermedad es supremamente importante el diagnóstico dado por el médico veterinario, ya que, debido a su alto potencial zoonótico, es esencial que haya una confirmación rápida de la infección en los animales, con el establecimiento del tratamiento apropiado, limitando así la contaminación del medio ambiente y el contagio de otros animales o seres humanos (Leño & Araújo, 2020).

Las esporas de hongos pueden permanecer viables en el medio ambiente hasta por dieciocho meses, por lo que son una fuente constante de infección para animales y humanos, por lo que se necesita un cuidado riguroso. La desinfección ambiental es un componente importante de la prevención y control de la dermatofitosis y es de particular importancia en instalaciones que albergan un gran número de animales, por ejemplo, con los muebles, las alfombras y las cortinas por donde circula el animal deben limpiarse con vapor caliente y, si no es posible, usar hipoclorito de sodio al 0,5% también conocido como lejía seca o hacer uso de la clorhexidina. En grandes poblaciones de animales, como perreras o criaderos, el control y la eliminación de dermatofitos es aún más difícil, y no se recomienda introducir nuevos animales en el sitio, antes del control total de la enfermedad y la cura de los animales infectados (Moriello, *et al* 2015).

6.2 Marco Histórico

La dermatofitosis, también conocida como tiña, es una enfermedad de la piel infecciosa y altamente contagiosa que afecta tanto a animales como a humanos. La enfermedad es causada por un grupo de hongos filamentosos queratinófilos llamados dermatofitos. Los dermatofitos se clasifican en los géneros *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton* según la morfología de los conidios y los órganos accesorios (Dalis *et al.*, 2019).

El polaco Robert Remark realizó los primeros hallazgos en 1834 los cuales demostraron la presencia de hongos en muestras clínicas de pacientes con tinea favosa, en el hospital La Charité en Berlín, mediante el uso del microscopio, observó la presencia de agregados de filamentos de hongo. Este fue un descubrimiento relevante, ya que fue la primera vez que un hongo fue asociado a una enfermedad humana. En 1839 Schönlein confirmó la naturaleza micótica de los filamentos que pertenecían al hongo denominado *Achorion schoenleinii*. (Echevarria, 2016)

En el año de 1841, los trabajos realizados por David Gruby, un médico judío de origen húngaro que ejercía en París, confirmó los descubrimientos realizados por Remark. Por otro lado, demostró exitosamente la reproducción de esta enfermedad mediante un inóculo en piel sana de un humano, y afirmó que un hongo es responsable de la enfermedad humana. Además, en 1843 hizo la descripción y creación del género *Microsporum*. En el año de 1897, Eugéne Bodin y Almy aislaron en medios de composición variable, al dermatofito que causaba la tiña en los perros, por lo cual le dan el nombre "*Microsporum del perro*". (Echevarria, 2016)

Los primeros intentos de cultivo de hongos se realizaron en sustratos orgánicos (rebanas de papa y manzana), posteriormente se agregaron componentes importantes (gelatina-agar). El medio de Sabouraud descrito en 1892, es un medio utilizado para la identificación y descripción de la mayoría de los hongos. En el caso de *M. canis*, Bodin utilizó el medio de agar-mosto de cerveza. El mosto es el líquido extraído a partir de la maceración de la cebada malteada antes de que se fermente, por lo que es rico en carbohidratos. (Rojas, J. 2021)

Dawson y Gentles, en el año 1959, descubren el estado teleomorfo (sexual) de *Trichophyton*. Liu, Coloe, Pedersen y Baird, en el año 1996, demostraron que el género *Trichophyton* es especialmente importante y complejo. Comprende al menos 15 especies reconocidas. Además, hay variantes diferentes en las especies *T. mentagrophytes* que se producen tanto en el hombre como en los animales. (Rojas, J. 2021)

6.3 Marco Legal

El gobierno colombiano ha reglamentado, a través de la Ley 9 de 1979, de la prevención y control de epidemiológicos, en el artículo 488, que el ministerio de salud debe regular los procedimientos para investigar, prevenir y controlar enfermedades zoonóticas, fitopatías e intoxicaciones, previa consultando a organismos especializados (Ley N.º9 de 1979, expedida por el Congreso de Colombia).

El artículo 592 estipula que, en caso de sospecha de zoonosis, la autoridad sanitaria competente, podrá ordenar capturas individuales o masivas de animales sospechosos, para someterlos a observación en sitio adecuado, para su eliminación sanitaria o para su tratamiento, también podrá efectuar vacunaciones de animales cuando lo estime necesario (Ley N.º9 de 1979 expedida por el Congreso de Colombia).

La ley 84 de 1989, adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. Artículo 59, el cual dicta que las sociedades protectoras de animales quedan facultadas para realizar a través de sus representantes visitas a centros de zoonosis o a todo tipo de lugares o instituciones donde hay manejo de animales, con el fin de comprobar el cumplimiento de la presente Ley y para instaurar ante la autoridad competente la denuncia respectiva cuando hubiere lugar a ello (Ley N.º84 de 1989 expedida por el Congreso de Colombia).

El artículo 3, para todos los efectos legales, se entiende por ejercicio de la Medicina Veterinaria, la aplicación de conocimientos técnicos y científicos en el control de la salud pública veterinaria, de la Zoonosis, del saneamiento ambiental y de la sanidad portuaria (Ley N.º73 de 1985 expedida por el Congreso de Colombia).

7. DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó una revisión narrativa de la literatura a partir de artículos de investigación originales publicadas revistas científicas. Los artículos seleccionados fueron aquellos que su contenido esté relacionado con dermatofitosis en caninos, felinos y humanos y agentes patógenos como *M. canis* y *Trichophyton spp.*

7.1. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1.1 Fuentes de datos

La búsqueda de artículos se limitó al idioma inglés y español en las bases de datos electrónicas SciELO y Google Académico. Los descriptores utilizados fueron: *M. canis* y *Trichophyton spp.*, dermatofitosis, zoonosis, diagnóstico de hongos, tiña, prevalencia, caso clínico y tratamiento.

Por otra parte, para la selección de los artículos se tomaron como criterios de inclusión:

- Artículos originales y revisiones publicados entre 2015-2024
- Artículos que contengan información acerca de dermatofitosis ocasionadas por *M. canis* y *T. mentagrophytes*.
- Artículos que contengan reportes de casos sobre dermatofitosis tanto en animales como en humanos.
- Estudios donde se relacionen las dermatofitosis en caninos y felinos con su capacidad de transmisión al hombre.
- Información del potencial zoonótico de *M. canis* y *T. mentagrophytes*
- Leyes relacionadas con zoonosis en Colombia

Como criterios de exclusión, se tuvieron en cuenta:

- Artículos sin relevancia en el título y resumen.
- Artículos publicados antes del 2015.
- Resúmenes de artículos o comentarios personales.
- Estudios sin resultados.
- Estudios que no mostraban datos originales.

La identificación de los artículos se llevó a cabo de manera independiente por 3 revisores; los dos autores del presente trabajo y el Doctor a cargo de la tutoría de este. En los casos en que hubo desacuerdo, se revisó el artículo entre los 3 revisores para llegar a un consenso en la selección del artículo. Se efectuó una lectura crítica con posterior extracción de información de los artículos identificados que cumplieran con los criterios de inclusión.

7.1.2 Etapas para el desarrollo de la monografía

Identificación de la necesidad de la investigación

Se realizó un tipo de investigación básica. Las dermatofitosis son infecciones producidas por hongos dermatofitos pertenecientes a los géneros *Microsporum*, *Epidermophyton* y *Trichophyton*. Así, la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que, cerca del 20 % de la población mundial padece micosis, de las que más del 70 % ocurre en las poblaciones más vulnerables, niños y adolescentes. Los agentes etiológicos varían dependiendo del clima, las características culturales y socioeconómicas de cada población.

Diseño de la investigación

Se diseñó a partir de artículos científicos, estudios y tesis. Se recopiló información referente a las infecciones en la piel ocasionadas por dermatofitos y su potencial zoonótico.

Ejecución de la investigación

Realizamos una selección de la información relevante frente al tema de investigación de artículos publicados en revistas científicas y estudios basados en evidencias.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Actualmente, la dermatofitosis es una enfermedad infecciosa de la piel, una de las más comunes detectadas en caninos y felinos, en consulta diaria.

No todos los individuos expuestos al hongo desarrollarán la infección. Los animales jóvenes o animales que se encuentran inmunocomprometidos son más susceptibles a contraer la infección. La infección natural tiene lugar por contacto, los cepillos, peines y camas contaminados son factores importantes en la transmisión. Predisponen a la infección pequeñas lesiones en la piel, humedad ambiental y temperatura elevadas, así como condiciones de hacinamiento y confinamiento de los animales.

En algunos casos los propietarios pueden adquirir la infección a partir de las mascotas infectadas o portadoras, especialmente en las dermatofitosis felinas. Las esporas pueden mantener su capacidad infectiva 2 años, por lo que es muy importante el tratamiento del medio por el que se mueve el animal infectado.

El diagnóstico efectivo de dermatofitos zoonóticos es fundamental para proteger tanto la salud humana como la salud animal. La identificación precisa de estos patógenos requiere una combinación de técnicas clínicas, micológicas y de laboratorio. Los médicos y veterinarios deben estar capacitados para reconocer los síntomas clínicos característicos de las infecciones fúngicas zoonóticas y utilizar métodos de diagnóstico apropiados, como cultivos, microscopía y técnicas moleculares, para confirmar la presencia de hongos patógenos.

Un manejo adecuado del diagnóstico implica la integración de la vigilancia epidemiológica, la educación continua sobre los riesgos zoonóticos, y la implementación de medidas preventivas y de control tanto en ambientes domésticos como en entornos de atención médica y veterinaria. Además, la comunicación entre profesionales de la salud y veterinarios es esencial para abordar los casos desde múltiples frentes y reducir la transmisión entre animales y humanos.

Adoptar prácticas rigurosas de higiene, como el uso de equipos de protección personal y la limpieza adecuada de los entornos, también juega un papel importante en la prevención de infecciones. Con una estrategia coordinada y bien informada, es posible minimizar el impacto de los hongos zoonóticos y proteger la salud pública y animal de manera efectiva.

En cuanto a la normativa en Colombia sobre zoonosis, es importante destacar que la gestión y control de enfermedades zoonóticas está regida por un conjunto de leyes, decretos y regulaciones diseñadas para proteger la salud pública y asegurar la sanidad animal. La normativa busca prevenir la aparición y propagación de estas enfermedades mediante medidas de control y vigilancia adecuadas. Sin embargo, la ausencia de leyes específicas en Colombia sobre el manejo de dermatofitos zoonóticos representa una preocupación significativa para la salud pública y la sanidad animal. Aunque en la normativa existente aborda de manera general la sanidad animal y la salud pública, que pueden causar infecciones tanto en humanos como en animales, a menudo no están suficientemente regulados o especificados en la legislación actual.

La falta de leyes concretas para el manejo de dermatofitos zoonóticos refleja una brecha en la legislación colombiana que podría afectar la eficacia de las medidas preventivas y de control. Estos dermatofitos pueden provocar enfermedades como la dermatofitosis en humanos y animales, y su manejo requiere enfoques específicos, que no siempre están claramente definidos en la normativa general.

Se generarían grandes beneficios de una regulación específica, al implementar normativas para los dermatofitos zoonóticos que mejorarían significativamente la capacidad del país para gestionar estos patógenos. Esto incluiría el desarrollo de protocolos de vigilancia, medidas de control específicas, y estrategias de prevención adaptadas a las características únicas de los hongos zoonóticos. También podría fomentar la investigación en este campo y proporcionar un marco claro para la capacitación de profesionales de la salud y la sanidad animal.

9. REFERENCIAS

- Adela, C., Miroslav, K., Radim, D., Lois, L., Helena, J., Rui, K., Ivana, K., Pavlína, L., Thomas, N., Mallátová, M., Man, K., Mencl, P., Andrea, P., Hana, P., Dirk, S., Silke, U., Tomáš, V., Cornelia, W., Vit, H. (2022). Resolving the taxonomy of emerging zoonotic pathogens in the *Trichophyton benhamiae* complex.
- Álvarez, M. (2020). Dermatofitosis felina, pequeños animales.
- Amari, B. (2022). ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA in vitro DE EXTRACTOS DE PLANTAS CONTRA *Microsporium canis*. Tesis de grado.
- Bourdeau, P (2018). Diagnóstico y tratamiento de la dermatofitosis en perros y gatos. Medicina y cirugía en dermatología y órganos de los sentidos. XXXV Congreso AMVAC.
- Bajwa, J. (2020). Feline dermatophytosis: Clinical features and diagnostic testing. *Can Vet J* v.61.
- Belgi, D., Kemal, M., Baran, C., Beren, B., Serkan, İ., Funda, B., Yakut, O., Seyyal, A. (2019). Dermatophytes Isolated From Dogs and Cats Suspected Dermatophytoses in Istanbul, Turkey Within A 15-Year-Period: An Updated Report. *Kocatepe Vet J*.
- Carpio, M. (2022). Evaluación de la actividad fungicida del aceite esencial de inga rosa (*Lantana camara* L.) sobre el hongo *Microsporium canis* Causante de dermatofitosis en perros. Trabajo experimental.
- Cruz, R., Carvajal, L., Pérez, S. & Rodríguez, V. (2017). Aislamiento de *Microsporium* spp en dermatofitosis en pacientes de la región de Valparaíso. Chile.
- Chupia, V., Jirapat N., Piyarungsri, K., Sodarath, C., Worapat P., Witaya, S., Surachai, P. (2022). Prevalence of *Microsporium canis* from Pet Cats in Small Animal Hospitals, Chiang Mai, Thailand. *Vet. Sci*.
- Dalis, J.S., Kazeem, H.M., Kwaga, J.K.P. & Kwanashie, C.N., (2019). Prevalence and distribution of dermatophytosis lesions on cattle in plateau state, Nigeria, *Vet World*.
- Díaz, M.G., Sanabria, L.S., Aguilar, G., Araujo, P., Pereira, J. Plans, J.F., (2017). Aislamiento de *Microsporium canis* y *Microsporium gypseum* en gatos asintomáticos del área metropolitana de Asunción. *Rev. Del Nacional (Itauguá)*.
- Esther, S., Daniel, E. (2021). Human and Zoonotic Dermatophytoses: Epidemiological Aspects. *Sec. Antimicrobials, Resistance and Chemotherapy*, Volume 12.

- Echevarria, L. (2016). Reseña histórica del descubrimiento de los hongos dermatofitos desde el siglo 1 a. c. hasta los trabajos actuales. Scientific International Journal.
- Fehr, M. (2015). Zoonotic Potential of Dermatophytosis in Small Mammals. Journal of Exotic Pet Medicine, Volume 24.
- Ganguly, S., Ahmad, P., & Showkat, S. (2016). Mycological investigation of dermatophytosis in Dog: A case study. Journal of Entomology and Zoology Studies.
- Grażyna, Z., Aneta, N., Mosquito, S., Aleksandra, T., Przemysław, Z., Barbara, M. (2015). Molecular identification and classification of Trichophyton mentagrophytes complex strains isolated from humans and selected animal species. Tomado de https://www.researchgate.net/publication/271509630_Molecular_identification_and_classification_of_Trichophyton_mentagrophytes_complex_strains_isolated_from_humans_and_selected_animal_species
- Gladys, A. (2016). Estudio de una zoonosis transmitida por gatos en asuncion, paraguay. Tomado de https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/471/RIUNNE_TM_B%c3%a1ez%20Silguero_G.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gamboa, P., Jose, B., Gerardo, B., Jorge, C., Sokani, S., Angelica, O. (2023). Infección por tiña (dermatofitosis) en mascotas: una amenaza zoonótica. Bioagrociencias Volumen 16, Número 1.
- Gull, N., Majeeda, R., Ayesha, S., Sara, M., Waqa, F., Umamah, I., Amna, U., Urwa, J. (2023). A One-health Approach to Combat Common Pet-associated Fungal Zoonosis. Zoonosis, Unique Scientific Publishers, Faisalabad, Pakistan, Vol 4.
- Kobylak, N., Barbara, B., Roman, N., Anna, B. (2015). Real-time PCR approach in dermatophyte detection and Trichophyton rubrum identification. Acta Biochim.
- La Verde, J. (2018). ACTUALIZACIÓN DE LAS PRINCIPALES DERMATOPATIAS EN PERROS Y GATOS, DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO. Tomado de <https://core.ac.uk/download/pdf/326430246.pdf>

- Leão A., Araújo AKL. (2020) Aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos da dermatofitose em cães e gatos e sua importância como zoonose. Revista Brasileira de Educação e Saúde.
- Moskaluk, A., Vandewoude, S. (2022). Current Topics in Dermatophyte Classification and Clinical Diagnosis. PubMed Central
- Moriello KA et al. (2017). Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats: Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. Vet Dermatol 28: 266-e68.
- Moriello, K. (2015). Kennel Disinfectants for *Microsporum canis* and *Trichophyton* sp. Hindawi Publishing Corporation Veterinary Medicine International.
- Milano, M., Francieli, C., Isis, R., Denis, V., Lucas, G., Patrícia, P., Lilian, C., Terezinha, I. (2019). Epidemiological investigation and molecular typing of dermatophytosis caused by *Microsporum canis* in dogs and cats. Preventive Veterinary Medicine, Volume 167.
- Nataly, D., Pamela, T., Diego, S., Daniel, A. (2020). Detección rápida y precisa de *Microsporum canis*, principal agente etiológico de la tiña en Chile. Rev. Med. Vet. Investig. 3.
- Pablo, T., Mzabi, A., Meo, M., Decruyenaere, F., & Perrin, M. (2021). Routine laboratory test enabling the detection of dermatophytes and the identification of *Trichophyton rubrum* by means of in-house duplex real-time PCR. *Journal of Microbiological Methods*, 185, 106229.
- Pasquetti, M., Molinar, A., Scacchetti, S., Dogliero, A., & Peano, A. (2017). Infection by *Microsporum canis* in Paediatric Patients: A Veterinary Perspective. Veterinary Sciences.
- Parmar, B., J.B, Nayak., M.N, Brahmhatt., J. H, Chaudhary. Prevalence of Dermatophytosis in Animal and Human Population with Special Reference to Its Zoonotic Significance. (2018). Int. J. Pure App. Biosci.
- Ruiz, A., Somarriba, A. (2017). Dermatologías en dos hembras caninas atendidas en la Clínica Veterinaria Mimos, abril - agosto 2016. Trabajo de grado.
- Ramos, M. (2020). Efectividad de los tratamientos para dermatofitosis en niños. Revista científica Dominio de las ciencias.

- Rodríguez, B. (2016). Atlas de identificación micológica. Galería virtual de hongos de importancia para el ser humano, con un enfoque morfológico de <https://atlasdemicologia.wordpress.com/2016/03/28/trichophyton-spp/>
- Rojas, J. (2021). Descripción de aislados clínicos de *Microsporum canis*, Bodin 1902 (Fungi: Ascomycota), preservados en la facultad de Medicina. UNAM.
- Rómulo, R., Zamora, Z., & Fernández, I. (2022). Los dermatofitos una amenaza zoonótica, características generales, aspectos clínicos para cada especie. Revista CENIC Ciencias Biológicas.
- Rosa, Diana Esther., Reynaldi, Francisco José., Reinoso, E.H. (2020). Importancia de la confirmación diagnóstica en el laboratorio de las dermatofitosis en caninos. Revista InVet.
- Solórzano, C., Karla, G., Jorge, U., Henry, P. (2022). Presentación clínica inusual de tiña corporis en un adolescente causada por *trichophyton mentagrophytes*. Centro Dermatológico, Vol 4.
- Sanmiguel, D. (2019). Dermatofitosis por *Trichophyton mentagrophytes* en Yorkshire Terrier. Dialnet, paginas 74-76. Tomado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7113972>
- Sebastian, G., Dominik, L., Aneta, N., Mariusz, D. (2019). Tinea corporis caused by *Trichophyton equinum* transmitted from asymptomatic dogs to two siblings. Brazilian Journal of Microbiology.
- WHO (World Health Organization). 2015. Zoonoses [en línea]: Veterinary Public Health (VPH). WHO, Geneva, Switzerland. <http://www.who.int/zoonoses/vph/en/> (Consulta: 18 ene. 2015)

10. MARCO NORMATIVO NACIONAL

- Ley 9 de 1979, Artículo 488, Artículo 592 por la cual se dictan Medidas Sanitarias, expedida por el Congreso de la Republica.
- Ley 84 de 1989, Artículo 59 por la cual adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia, expedida por el Congreso de la Republica.
- Ley 73 de 1985, Artículo 3 Por la cual se dictan normas para el ejercicio de las profesiones de Medicina Veterinaria, Medicina Veterinaria y Zootecnia y Zootecnia, expedida por el Congreso de la Republica.