



Facultad de Veterinaria  
Universidad Zaragoza



# Trabajo Fin de Grado en Veterinaria

DERMATOFITOSIS EN GATOS EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA

DERMATOPHYTOSIS IN CATS IN ZARAGOZA CITY

Autor/es

Lorena Ferreira Abellán

Director/es

M<sup>a</sup> Teresa Verde Arribas  
M<sup>a</sup> del Carmen Trivez Boned

Facultad de  
Veterinaria

2017

---



## **ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
1. ABSTRACT: .....	3
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
ETIOLOGÍA.....	4
EPIDEMIOLOGÍA .....	5
PATOGENIA .....	6
PATRONES CLÍNICOS .....	7
DIAGNÓSTICO .....	8
Examen con lámpara de Wood .....	8
Examen microscópico directo .....	9
Cultivos fúngicos .....	10
Histopatología .....	13
TRATAMIENTO.....	13
Tratamiento tópico .....	13
Tratamiento sistémico .....	13
Control ambiental .....	15
Vacunación .....	16
<b>3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>18</b>
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>25</b>
6. CONCLUSIONS.....	25
<b>7. VALORACIÓN PERSONAL.....</b>	<b>27</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>28</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>30</b>



## **1. RESUMEN**

La dermatofitosis o tiña es una infección micótica superficial de la piel causada por hongos dermatofíticos. Se trata de la dermatosis contagiosa más importante en perros y gatos, siendo en la especie felina donde se considera que tiene mayor prevalencia. Además, los felinos pueden actuar como fuente directa y primaria de infección, existiendo asimismo un elevado número de portadores asintomáticos dentro de esta especie, lo que realza la importancia de los gatos como diseminadores de la enfermedad.

En este trabajo, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre los tipos de dermatofitos más importantes en la especie felina, sus características microbiológicas, los patrones clínicos que pueden provocar, la metodología para su diagnóstico y el tratamiento. Para ello, se han consultado libros especializados, diversos artículos y bases de datos.

Paralelamente, se ha desarrollado un trabajo de campo entre los meses de octubre 2016 a abril 2017, consistente en cultivar muestras de pelo y escamas de los gatos atendidos en dos centros clínicos veterinarios de Zaragoza. En cuanto a material y métodos utilizados para el estudio de los casos, nos hemos hecho servir de una ficha (Anexo I) para recoger de forma sistemática los mismos datos en cada caso y recopilar así la información de forma ordenada.

El objetivo del trabajo es valorar el porcentaje de gatos positivos a dermatofitosis de entre todos los gatos atendidos en los dos centros clínicos seleccionados, en el periodo indicado, en diversas zonas de la ciudad de Zaragoza.

Se tomaron muestras de 90 gatos, procedentes de diferentes zonas, y se efectuó un cultivo micológico DTM que nos permitió diagnosticar la enfermedad y, en algunos casos, diferenciar la especie de hongo causante de la misma.

Finalmente, se ha podido observar una prevalencia de la enfermedad del 35,56%, siendo *Trichophyton mentagrophytes* la especie más frecuentemente hallada.



## 1. ABSTRACT:

### Dermatophytosis in cats in Zaragoza city

Dermatophytosis or ringworm is a superficial fungal infection of the skin caused by dermatophytic fungi. It is the most important contagious dermatosis in dogs and cats, being in the feline specie where it is considered to have a higher prevalence. In addition, felines can act as a direct and primary source of infection and there are also a large number of asymptomatic carriers in this specie, which increases the importance of cats as disseminators of the disease.

In this study, it has been done a bibliographycal review on the most important types of dermatophytes in the feline specie, their microbiological characteristics, the clinical patterns they can cause, the methodology for their diagnosis and their treatment. For this, specialized books, various articles and databases have been consulted.

Concurrently, a field work has been carried out between the months of October 2016 and April 2017, consist in cultivating hair samples and scales of cats attend to in two veterinary clinical centers in Zaragoza. In materials and methods used for the study of cases, we have made serve ourselves a file (Annex I) to collect the same data in each case and thus collect information about them orderly.

The objective of this study is to evaluate the percentage of cats positive for dermatophytosis among all the cats treated in the two clinical centers selected, in the indicated period, in different areas of the city of Zaragoza.

It has been taken samples to 90 cats from different areas and it has been done a mycological DTM culture that allowed us to diagnose the disease and, in some cases, to differentiate the fungus specie that caused it.

At last, it has been observed a prevalence of dermatophytosis of 35,56% and *Trichophyton mentagrophytes* has been the most frequently specie found.



## **2. INTRODUCCIÓN**

### **ETIOLOGÍA**

La dermatofitosis, más comúnmente conocida como tiña, es una infección micótica superficial de la piel causada por hongos zoofílicos, geofílicos y antropofílicos llamados dermatofitos [1] [2]. Los dermatofitos son hongos filamentosos con un tropismo específico por los tejidos queratinizados, como el pelo, las uñas y el estrato córneo de la piel [1].

Los géneros que agrupan a las especies productoras de dermatofitosis son: *Epidermophyton spp.*, *Microsporum spp.* y *Trichophyton spp.* [3]. En la actualidad, aproximadamente unas 40 especies se encuentran incluidas en estos géneros, sin embargo, el número de especies se reduce a algo más de 30 cuando se consideran únicamente las productoras de dermatofitosis (verdaderos dermatofitos) [2] [3].

Las especies geofílicas de dermatofitos suelen estar asociadas a la descomposición de la queratina procedente de pelos, plumas y cuernos presentes en el suelo una vez desprendidos de los animales vivos. La mayoría de ellos no son patógenos, pero algunos pueden infectar esporádicamente a animales y humanos tras un contacto con el suelo contaminado. Las especies pertenecientes al complejo *Microsporum gypseum* suelen ser las más frecuentemente involucradas. [2]

Las especies antropofílicas de dermatofitos se encuentran principalmente en humanos y rara vez se transmiten a animales [4]. Por el contrario, las especies zoofílicas están adaptadas para vivir en huéspedes animales pero la gran mayoría de ellas son zoonóticas, pudiendo transmitirse a personas [2] [4]. En este grupo se incluye *Microsporum canis* (que afecta esencialmente a perros y gatos), *M. equinum* (caballos), *M. persicolor* (pequeños roedores), *M. nanum* (cerdos), *Trichophyton equinum* (caballos), *T. verrucosum* (bovinos) y varias especies del complejo *Trichophyton mentagrophytes* (roedores, conejos, erizos) [2].

En gatos, las dermatofitosis están causadas principalmente por los géneros *Microsporum spp.* y *Trichophyton spp.* [1]

*Microsporum canis*, es el agente etiológico más común de la dermatofitosis felina [5], ya que alrededor del 90% de casos de dermatofitosis en gatos en todo el mundo están causados por dicho microorganismo [6]. Además, es el más aislado en piel y pelo de animales sanos, por lo que el gato actúa como reservorio y tiene un papel relevante en la diseminación de la enfermedad [5]. Pese a esto, hay que tener en cuenta que la prevalencia de *M. canis* es



altamente variable dependiendo de la región geográfica, la población muestreada y el criterio de recolección de datos [7].

Otros posibles agentes, menos comunes, responsables de la dermatofitosis en gatos, son *Microsporum gypseum* y *Trichophyton mentagrophytes*. [2] [3] [4]

## **EPIDEMIOLOGÍA**

La dermatofitosis es la infección fúngica más común en gatos y una de las enfermedades infecciosas de la piel más importantes en esta especie [6]. Además, como se ha dicho previamente, esta enfermedad no es exclusiva de la especie felina, pudiendo afectar a animales domésticos (como el perro), fauna silvestre (principalmente conejos y roedores) y a humanos, constituyendo una importante zoonosis cutánea [8]. El contagio a personas se produce en la mayoría de los casos por felinos con *M. canis*, ya que las dermatofitosis producidas por *M. gypseum* y *T. mentagrophytes* rara vez se transmiten a seres humanos [9]. Aproximadamente un 50% de las personas expuestas a gatos infectados, sintomáticos o asintomáticos, adquieren la infección, siendo los grupos de mayor riesgo los niños y las personas inmunodeprimidas [10].

Los felinos pueden actuar como fuente directa y primaria de infección. La existencia de un elevado número de animales portadores sanos dentro de esta especie realza la importancia de los gatos como diseminadores de la enfermedad, actuando como reservorios del hongo. [5] El aislamiento de *M. canis* en gatos sanos es muy común, especialmente en aquellos animales de pelo largo de unos 2 años de edad. Sin embargo, este agente no se considera parte de la flora normal de los gatos y, su aislamiento de animales sanos, indica la presencia de una infección subclínica o la acción de estos animales como portadores mecánicos de las artrosporas del hongo. [6] Es muy importante tener en cuenta que los gatos pueden actuar como vectores mecánicos, ya que se pueden emitir diagnósticos equivocados o alargar innecesariamente los periodos de tratamiento. Estos animales pueden dar falsos positivos en los cultivos, pero no presentan lesiones y serán negativos a la repetición del cultivo fúngico. [7] Por lo tanto, se puede considerar al gato como el principal reservorio de *M. canis*, siendo además el principal transmisor de este microorganismo al hombre [11].

En cuanto a la distribución geográfica, los dermatofitos crecen mejor en un ambiente cálido y húmedo, por lo que son más frecuentes en regiones tropicales y subtropicales. La distribución va a variar en función de los distintos microorganismos, pero *M. canis* y *T. mentagrophytes* se hallan en todo el mundo. [4]



## **PATOGENIA**

Esta enfermedad constituye un serio problema, principalmente en colectividades felinas, pudiendo tener repercusión incluso en salud pública al tratarse de una zoonosis fácilmente transmisible al hombre mediante contacto directo con animales infectados o de forma indirecta, a través de pelos o material contaminado. [12]

La forma infectiva de la dermatofitosis es la artrospora, que se forma debido a la fragmentación de la hifa fúngica en pequeñas esporas infectivas [2]. El contagio entre gatos se produce mediante contacto directo o a través de artrosporas contaminantes presentes en el medio ambiente, las cuales se diseminan rápidamente por vía aérea o a través de pelos y escamas de animales infectados [12] [13]. Los pelos afectados son frágiles y uno de los métodos de transmisión más eficaces es a través de fragmentos de pelos caídos que contienen artrosporas infecciosas [13]. Otra vía de transmisión muy habitual es mediante fómites (juguetes, peines o jaulas contaminados con las artrosporas) [12], material que puede permanecer infeccioso en el ambiente durante varios meses [13].

La piel sana e intacta actúa como una eficaz barrera frente a la infección fúngica, ya que los dermatofitos no son capaces de atravesarla. Por ello, muchos gatos actúan simplemente como portadores mecánicos de las artrosporas. [6]

Para que la infección de lugar a la enfermedad clínica, hay que tener en cuenta la existencia de numerosos factores predisponentes, que se dan con mayor facilidad en colectividades felinas, donde el riesgo zoonótico para el personal y los visitantes llega a constituir un verdadero problema sanitario [14]. La higiene deficiente, junto a condiciones de altas temperaturas y elevado grado de humedad, suelen facilitar la aparición de la enfermedad. También resulta importante, para la manifestación clínica de la dermatofitosis, la edad de los animales, ya que los gatos jóvenes (principalmente en los dos primeros años de vida) son más susceptibles a presentarla. [6] Igualmente, se considera factor de riesgo la presencia de deficiencias nutricionales, enfermedades concomitantes y/o inmunosupresión (incluyendo tratamientos inmunodepresivos) [6] [7]. Sin embargo, aunque las enfermedades inmunodepresoras se han considerado tradicionalmente como predisponentes para el desarrollo de la dermatofitosis en gatos, otros estudios refutan esto, determinando que los gatos seropositivos al virus de la inmunodeficiencia felina (FIV) y/o al de la leucemia felina (FeLV), no parecen presentar una mayor susceptibilidad a padecer dermatofitosis [2].

Por otra parte, la presencia de algún tipo de lesión o herida en la piel va a favorecer la penetración del hongo, especialmente en ambientes con pobres condiciones higiénicas y con



alta densidad de población, donde el hacinamiento de los animales y el estrés social van a tener gran relevancia. [6]

El periodo de incubación de *M. canis* es de 3 semanas, durante las cuales, en presencia de uno o varios de los factores predisponentes previamente citados [6], las artrosporas van a adherirse a los corneocitos produciéndose la germinación conidial, en la cual los tubos germinales emergen de la artrospora y penetran en el estrato córneo [2]. Las hifas van a crecer a lo largo del pelo, invadiendo el estrato córneo y llegando a los folículos pilosos. El pelo va a continuar creciendo con normalidad, pero se va a romper fácilmente cerca de la superficie de la piel, produciendo alopecia. [6]

Por otra parte, estos hongos sintetizan varias sustancias, producto de su propio metabolismo, que van a dar lugar a una reacción inflamatoria de la piel y a la aparición de lesiones características sobre la misma. [6]

### **PATRONES CLÍNICOS**

Las manifestaciones clínicas de esta enfermedad son muy variables y pueden dar lugar a errores en el diagnóstico [1]. Los signos clínicos van a reflejar la patogénesis de la dermatofitosis, que es una enfermedad folicular [2].

Los dermatofitos son hongos queratinófilos y queratinolíticos [11] que van a producir, esencialmente, una enfermedad del pelo y del folículo [1]. Por tanto, los síntomas que se observan son consecuencia de la invasión del pelo y de la foliculitis producida por la misma [1]. Las lesiones más frecuentes de la dermatofitosis felina son las alopecias eritematosas y/o descamativas que se localizan, principalmente, en la cara y extremidades [12]. Las áreas alopécicas suelen ser focales o multifocales, circulares, con pelos rotos en la periferia de la lesión y extensión centrífuga de la misma, con curación en la zona central [1] [6]. En ocasiones, dichas lesiones cursan con prurito leve o moderado, pudiendo llegar a alcanzarse un grado importante de prurito en gatos [1] [12].

Otros cuadros clínicos incluyen la presencia de eritemas, pápulas y pústulas. En muchas ocasiones, estas lesiones no son observables ya que, normalmente, están escondidas por el pelo. Algunas veces, se puede producir furunculosis cuando se produce una pioderma bacteriana secundaria. De la misma forma, en ciertos casos, aparece descamación, costras o hiperpigmentación. [1]

Cuando las uñas y la región periungueal se ven afectadas, se puede observar la deformación o la fragilidad de las uñas, fenómeno conocido como onicomycosis. [1]



Excepcionalmente y solo en gatos persas, puede presentarse una dermatitis nodular granulomatosa, conocida como pseudomicetoma dermatofítico. Se caracteriza por la presencia de uno o varios nódulos subcutáneos que, frecuentemente, están ulcerados y drenan al exterior. [6] [15]

Es de gran importancia tener en cuenta la posible presencia de portadores asintomáticos, dada su importancia en la cadena epidemiológica de la enfermedad. [12]

## **DIAGNÓSTICO**

Debido a que la dermatofitosis es una enfermedad infecciosa y contagiosa, la confirmación de la sospecha clínica es necesaria no solo para administrar el tratamiento pertinente, sino también para limitar el contagio a otros animales susceptibles y al ser humano [2]. El diagnóstico de la dermatofitosis resulta de una combinación de la historia clínica, la exploración física del animal y el empleo de diversas técnicas diagnósticas: como la lámpara de Wood, el examen microscópico directo del pelo (tricografía) o los cultivos fúngicos (Sabouraud y DTM) [7]. Es importante confirmar siempre el diagnóstico mediante las diferentes técnicas citadas, ya que los falsos positivos son muy frecuentes [1].

La historia clínica puede aportar información clave para el diagnóstico. Hay que incluir cuestiones que hagan referencia a la aparición de lesiones dérmicas en otros animales y personas con los que el gato sospechoso de padecer dermatofitosis conviva. [7]

En cuanto a la exploración física, es fundamental la palpación y el examen visual de la piel para encontrar lesiones. Estas suelen localizarse principalmente en el hocico, el área periocular, en la zona de las orejas y en las extremidades. [7] Es importante manipular a los gatos con guantes si se sospecha de la presencia de dermatofitos para evitar el contagio.

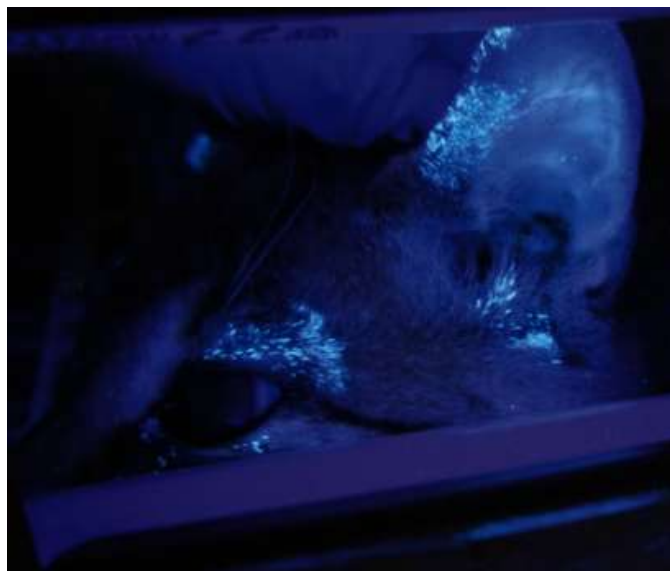
### **Examen con lámpara de Wood**

La lámpara de Wood es un instrumento que produce luz ultravioleta dando lugar a fluorescencia verde en algunos elementos fúngicos. Por esta razón, el examen con la lámpara de Wood es un sistema muy utilizado para la identificación de infecciones fúngicas. En gatos, la fluorescencia positiva (color verde) del tallo del pelo de los animales, es diagnóstica para la infección por *M. canis*, sin embargo, solo alrededor del 50% de las cepas de *M. canis* son fluorescentes. [1] En cambio, los informes clínicos de la dermatofitosis felina producida por *M. gypseum* o *M. persicolor*, indican una falta de fluorescencia en los pelos infectados [2].

Por otro lado, determinados fármacos, productos tópicos o contaminación bacteriana (ej. *Pseudomonas aeruginosa*) pueden dar lugar a fluorescencia, induciendo resultados falsos



positivos [1]. Por ello, esta técnica nunca debe ser empleada para descartar una dermatofitosis [13] y siempre se recomienda realizar otro tipo de pruebas diagnósticas de confirmación [1].



**Ilustración 1:** Extensión de las lesiones de un gato con dermatofitosis bajo la luz ultravioleta de la lámpara de Wood. [7]

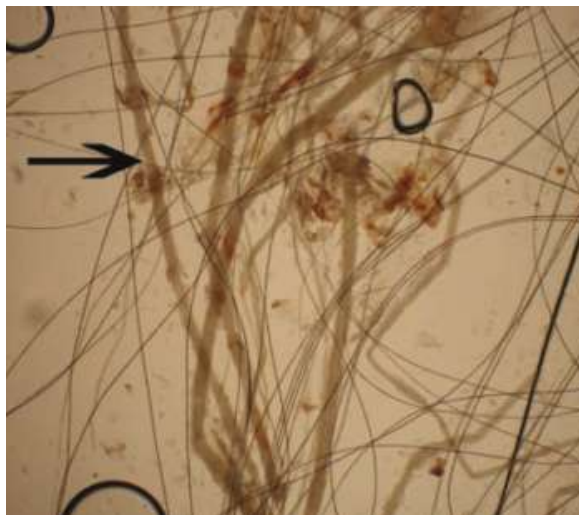
### **Examen microscópico directo**

El examen microscópico directo es otro de los métodos de diagnóstico más utilizados. Se realiza recogiendo pelos rotos, costras o descamaciones de la periferia de la lesión y suspendiéndolos en agua, aceite mineral o en un agente queratolítico, para después observarlos con el microscopio [1]. Para facilitar el examen, se puede añadir a la suspensión una gota de azul de metileno, que va a ser absorbido por los pelos frágiles y dañados, haciendo más fácil su visualización [7]. La búsqueda de pelos infectados se realiza a bajos aumentos para poder ver pelos rotos con restos adheridos y cutícula alterada [1] [13]. Los pelos infectados tienen una cobertura irregular y están engrosados, fragmentados o rotos [1]. A altos aumentos, pueden llegar a observarse formas dermatofíticas, como hifas o artrosporas, en un 40-70% de los casos [10], dentro o sobre pelos o escamas [13].

Para simplificar y maximizar el éxito de esta prueba diagnóstica, se recomienda examinar solo aquellos pelos que hayan dado fluorescencia positiva en el examen con la lámpara de Wood. Además, los pelos deben ser arrancados en la dirección de su crecimiento y utilizando para ello unas pinzas [7].



Incluso en manos de un clínico experimentado, esta técnica requiere mucho tiempo y solo es diagnóstica en algunos casos, pudiendo provocar confusión si hay presencia de esporas de hongos saprófitos en la muestra [13].



**Ilustración 2:** Examen microscópico directo de pelos suspendidos en aceite mineral. [7]

### **Cultivos fúngicos**

Los cultivos fúngicos se consideran el mejor método para diagnosticar la dermatofitosis, permitiendo además identificar la especie de dermatofito implicada en el desarrollo de la misma. Se suelen tomar muestras de pelo y descamación, en los márgenes de la lesión, para realizar el cultivo, siendo el crecimiento de dermatofitos visible, normalmente, en 10-25 días. [1]

Los medios de cultivo usados habitualmente toman como base el agar glucosado y peptonado de Sabouraud. A partir de él, se pueden agrupar los medios en dos tipos [16]:

- AGAR SABOURAUD: medio normalmente suplementado con cicloheximida, para evitar el crecimiento de hongos contaminantes, y con antibióticos, como el cloranfenicol y/o la penicilina-gentamicina, para minimizar la posibilidad de un crecimiento bacteriano. Se trata de un medio estándar en el que van a crecer todo tipo de hongos. [16] [17]
- DTM (DERMATOPHYTE TEST MEDIUM): está constituido por un agar Sabouraud dextrosa al que se le ha añadido un indicador de pH (rojo fenol), que constituye una ayuda al virar del amarillo al rojo en presencia de un medio alcalino. Esto ocurre porque los dermatofitos emplean como sustrato metabólico las proteínas y, al



digerirlas, eliminan catabolitos básicos [16][17]. Los hongos saprófitos usan preferentemente hidratos de carbono como sustrato metabólico, eliminando subproductos ácidos; sin embargo, cuando los hidratos de carbono se agotan en el medio, pueden metabolizar sustancias nitrogenadas ocasionando un viraje de color a rojo y dando un resultado falso positivo al DTM [13]. Por otro lado, hay que tener en cuenta que hay varias especies de *Candida*, *Aspergillus*, *Geotrichum* y diversas bacterias que pueden ocasionar un viraje a rojo del medio, por lo que no se debe confiar únicamente en el cambio de color para efectuar un diagnóstico positivo. [17] [16] Además del indicador de pH, este medio cuenta con antibióticos para inhibir la contaminación bacteriana (generalmente cloranfenicol) y con un fungiestático (cicloheximida) para inhibir el crecimiento de hongos saprófitos. [13][16]

Para identificar la especie responsable de la dermatofitosis, es necesaria una observación macroscópica de la colonia que ha crecido en el medio de cultivo y, sobre todo, una observación microscópica del hongo [16]. Macroscópicamente, los dermatofitos son hongos hialinos. Van a formar colonias que presentan, en general, colores claros, siendo raras las ocasiones en que se observan colonias con colores oscuros u otras tonalidades. En cuanto a la observación microscópica, es fundamental la visualización de macroconidias y microconidias para definir los géneros y especies: [3]

- *Microsporum canis*: suele formar colonias de superficie sedosa y blanca en el centro y periferia de color amarillo [18]. Al microscopio, se pueden observar hifas y macroconidias, las cuales tienen forma de huso, paredes gruesas y, frecuentemente, un pico terminal característico. Las macroconidias están formadas, normalmente, por más de 6 células (entre 6 y 15 células). [3] [16]



**Ilustración 3:** Macroconidias de *Microsporum canis*. [18]



- *Microsporium gypseum*: forma colonias planas y de aspecto polvoriento con flecos en el borde [18]. Al microscopio, se observan macroconidias simétricas, elipsoides y con paredes finas, que contienen hasta 6 células (entre 4 y 6 células). [3] [16] [18]



**Ilustración 4:** Macroconidias de *Microsporium gypseum*. [18]

- *Trichophyton mentagrophytes*: da lugar a colonias planas con una superficie de pulverulenta a granular, de color blanco a cremoso y con un reverso marrón, tostado o de color vino [16]. Al microscopio, se observan macroconidias alargadas de paredes finas en forma de cigarro habano, que no siempre están presentes, y que contienen entre 3 y 7 células [3] [18]. Lo más característico es la presencia de microconidias redondas formando grupos que asemejan racimos de uvas. [3] [16]



**Ilustración 5:** Numerosas microconidias y una macroconidia de *Trichophyton mentagrophytes*. [18]



### **Histopatología**

Por último, en lo concerniente a pruebas diagnósticas, la biopsia de piel no es una técnica de rutina recomendada para el diagnóstico de la dermatofitosis, ya que, aunque tiene una especificidad muy alta, su sensibilidad es muy baja. [1]

### **TRATAMIENTO**

En la mayoría de los animales sanos, la dermatofitosis es una enfermedad autolimitante que se cura sola y acaba desapareciendo de forma espontánea en unas 10-16 semanas. Sin embargo, un correcto tratamiento puede acelerar la recuperación minimizando su dispersión y la posibilidad de contagio a otros animales susceptibles y a las personas. [7] [18]

El mejor protocolo de tratamiento consiste en la combinación de tres abordajes: tratamiento tópico, tratamiento sistémico y tratamiento del entorno [19]. La combinación de los tratamientos tópicos y sistémicos debe mantenerse hasta que los animales estén totalmente curados, lo cual se determina mediante dos cultivos fúngicos negativos consecutivos siendo necesarias unas 10 semanas de tratamiento [6] [7].

#### **Tratamiento tópico**

El tratamiento tópico tiene como objetivo eliminar el material infeccioso de la piel y el pelaje previniendo la diseminación en el entorno, ya que los tratamientos sistémicos solo acaban con las esporas localizadas en el folículo piloso [7] [19]. El rasurado del pelo ya no está aconsejado debido a que los microtraumatismos ocasionados por la hoja de la máquina pueden ayudar a diseminar la infección por el pelaje del animal [19]. La mejor opción es un tratamiento que abarque toda la superficie del animal (enjuagado o champú), dos veces por semana, no siendo recomendable tratar solo las lesiones localizadas, ya que el material infectivo se encuentra presente también en áreas no lesionadas [19] [20]. La mayoría de estos tratamientos incluyen baños en una solución de sulfuro de cal pero, aunque son productos muy seguros, dejan mal olor en el animal [19]. También se puede utilizar enilconazol tópico diluido a 1/50 aplicado dos veces por semana o un champú que contenga miconazol o clorhexidina [1] [7] [20].

#### **Tratamiento sistémico**

El tratamiento sistémico acorta el tiempo de infección en el animal [20]. Se disponen de varios fármacos para el tratamiento sistémico de esta enfermedad, aunque el itraconazol y la terbinafina son los más efectivos y seguros para el tratamiento de la dermatofitosis [2].



### **Griseofulvina**

La griseofulvina es un fármaco antifúngico, extraído del micelio de *Penicillium griseofulvin* en 1939 [2], muy utilizado y eficaz tanto en perros como en gatos [1] [21]. La griseofulvina micronizada es preferible y se administra a dosis recomendadas de 25-50 mg/kg/día para gatos, por vía oral, en dos tomas junto con la comida. La griseofulvina ultra micronizada se puede utilizar igualmente y se administra a una dosis recomendada más baja, de 5-30 mg/kg/día en dos tomas [1] [21]. Las reacciones adversas, que incluyen anorexia, vómitos, diarrea y mielosupresión, se dan particularmente en gatos de raza, especialmente en los himalayos, los abisinios y los siameses, que parecen ser los más sensibles [6] [21]. Además, su uso está contraindicado en animales menores de 6 semanas de edad y en hembras preñadas, principalmente durante las primeras semanas de gestación, debido a su efecto teratogénico [6]. Se recomienda no tratar a los gatos positivos al virus de la inmunodeficiencia felina (FIV) con griseofulvina, ya que en estos animales se han descrito casos de neutropenia severa [21].

### **Ketoconazol**

El ketoconazol fue el primer azol oral lanzado en los años 80 [2]. Se trata de un fármaco muy lipofílico [2] y muy activo contra la mayoría de cepas de *Microsporum spp.* y *Trichophyton spp.* Los posibles efectos secundarios son: anorexia, vómito, hepatopatías (especialmente en el caso de los gatos), diarreas y supresión de la síntesis de hormonas esteroideas [1] [6]. La dosis recomendada es de 10 mg/kg/día vía oral, administrada junto con la comida, en una o dos tomas [1] [21]. El tratamiento de la dermatofitosis felina con ketoconazol por vía oral en asociación con enilconazol por vía tópica, se considera una de las combinaciones más eficaces y con menos riesgo [21].

### **Itraconazol**

El itraconazol es un triazol de primera generación y un fármaco muy efectivo que actúa como fungiestático a dosis bajas y como fungicida a dosis altas [2]. Además, es lipofílico y alcanza altos niveles en las estructuras que contienen queratina (piel, folículo piloso, glándulas sebáceas) [1] [21]. Esta capacidad para acumularse y persistir en las estructuras ricas en queratina tras su administración, permite que este fármaco pueda administrarse en forma de pulsos, resultando esta forma de administración tan eficaz como la dosificación continua en la mayoría de los casos [19]. Puede causar hepatotoxicidad, aunque es un efecto secundario bastante infrecuente, y ocasionalmente anorexia [1] [6]. La dosis indicada es de 5-10 mg/kg/día por vía oral [1]. En el programa de pulso de dosis, la dosis aconsejada es de 5 mg/kg/día, vía oral, a semanas alternas. El tratamiento suele continuar durante tres pulsos de una semana sí, otra semana no. Si con este sistema no hay una respuesta clínica en el animal



tras las primeras semanas de tratamiento, se recomienda subir la dosis a 10 mg/kg/día [19]. Actualmente, el itraconazol se ha convertido en el fármaco sistémico de elección para el tratamiento de la tiña, ya que su eficacia es comparable o superior a la del ketoconazol y la griseofulvina, siendo además mejor tolerado por los gatos [6] [19].

### ***Fluconazol***

El fluconazol es un triazol de primera generación que fue lanzado por primera vez en 1990. Este fármaco tiene una eficacia antifúngica pobre frente a los dermatofitos y los informes sobre su uso para el tratamiento de la dermatofitosis son escasos. [2]

### ***Terbinafina***

La terbinafina es una alilamina sintética que se desarrolló por modificación química de la naftifina [2]. Se trata de otro fármaco queratofílico y lipofílico, muy popular en medicina humana, y que parece ser bien tolerado en gatos [1]. La dosis recomendada es de 30-40 mg/kg/día vía oral, resultando también adecuada la administración en forma de pulsos [6] [19]. Habitualmente, no se describen efectos adversos, entre los que se incluyen malestar y elevación de las enzimas hepáticas, ya que puede producir un incremento de la alanina aminotransferasa (ALT) en gatos, aunque no necesariamente se aprecia una toxicidad clínica junto a la elevación de la ALT [19]. Se han descrito algunas situaciones en las que se presenta una falta de respuesta de forma individual de algunos gatos a los fármacos azoles, incluyendo el itraconazol. En estos casos, la terbinafina ha resultado claramente satisfactoria [19].

### ***Lufenurón***

El lufenurón es una benzoilfenilurea que interrumpe la síntesis de quitina [2]. Se describió como un tratamiento efectivo frente a la dermatofitosis en perros y gatos debido a su efecto antiquitina, pero recientemente, los estudios con controles demostraron que no es útil en el tratamiento o prevención de esta enfermedad [1].

### **Control ambiental**

En cuanto a la limpieza y desinfección del entorno, su objetivo principal es retirar el material infectivo que pueda haber en el ambiente para minimizar la posibilidad de diseminación a otros animales o personas del hogar [7] [19]. Se recomienda, si es posible, confinar los animales infectados en un área separada para prevenir la diseminación de esporas [1]. Es necesaria una limpieza a fondo del entorno (aspiración para eliminar los elementos fúngicos del ambiente y empleo de detergentes) y, además, se recomienda utilizar para la desinfección del entorno lejía (1:100 o 10 ml/L) o productos a base de peróxido de hidrógeno acelerado [1]



[19] [21]. También se puede emplear para la desinfección del ambiente enilconazol en spray o en velas [1].

En un domicilio particular en el que haya uno o pocos gatos, puede ser suficiente un aspirado y limpieza general del ambiente, pudiendo utilizar en las áreas en las que se encuentran habitualmente los animales un desinfectante. Sin embargo, al hablar de control en colonias de gatos, la desinfección del entorno resulta extremadamente importante y es un motivo frecuente de fallo de erradicación. [19]

### **Vacunación**

Actualmente, no existe ninguna vacuna segura y eficiente para la prevención de la dermatofitosis en gatos [6].

En 1994, fue lanzada una vacuna muerta de *M. canis* para el tratamiento y la prevención de esta enfermedad, pero la experiencia clínica mostró un beneficio limitado del uso de la vacuna y fue retirada. [10]

Hoy en día, los estudios realizados con vacunas muertas de *M. canis* en laboratorio [10], han demostrado que las vacunas antifúngicas existentes no protegen frente a la exposición de dermatofitos, aunque pueden ser usadas como una terapia complementaria útil en el tratamiento de dicha enfermedad [2]. Se ha visto que, usando estas vacunas después de la infección, se puede disminuir la severidad de la enfermedad y acelerar la resolución de las lesiones clínicas, si bien no se acelera la cura micológica [13].



### **3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

La dermatofitosis es la dermatosis contagiosa más importante en la especie felina, pudiendo además, estos animales, actuar como portadores asintomáticos. Debido a la gran variabilidad en la presentación de signos clínicos y a su naturaleza infecciosa y contagiosa, se trata de una enfermedad importante en la medicina de pequeños animales. Asimismo, constituye un problema de salud pública debido a su potencial zoonótico y, por ello, nos planteamos los siguientes objetivos:

- Valorar la prevalencia de dermatofitosis entre los gatos atendidos en los dos centros clínicos seleccionados: el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza y la Clínica Veterinaria Zaracan, situada también en la ciudad de Zaragoza.
- Determinar cuáles son los principales agentes etiológicos asociados a la dermatofitosis felina.
- Establecer una relación entre la zona de procedencia de los animales y la especie dermatofítica responsable de la enfermedad.



#### **4. METODOLOGÍA**

Este trabajo se ha planteado en dos fases:

- 1) Revisión bibliográfica.
- 2) Estudio clínico en gatos de la ciudad de Zaragoza.

La revisión bibliográfica se planteó sobre los aspectos más relevantes de la dermatofitosis a partir del empleo de diferentes herramientas, entre ellas: libros científicos, como *Small Animal Dermatology*; revistas, como *Consulta de Difusión Veterinaria*; bases de datos, que incluyen Google y Alcorze; y diversos artículos y trabajos científicos.

El estudio clínico se llevó a cabo a lo largo de 7 meses, lo que dio un total de 90 casos, en dos centros veterinarios de la ciudad de Zaragoza: el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza y la Clínica Veterinaria Zaracan.

Los animales incluidos en este estudio fueron gatos domésticos que presentaban sintomatología compatible con dermatofitosis al acudir a dichos centros y gatos procedentes de colonias callejeras.

El periodo de estudio se realizó entre los meses de octubre de 2016 a abril de 2017, ambos inclusive. Los casos se registraron en un sistema de fichas de las cuales pueden verse las plantillas en el Anexo 1.

La toma de muestras de los gatos para realizar los cultivos, se realizó utilizando a modo de cepillo trozos de moqueta recortados formando cuadrados, los cuales se pasaban por la zona periférica de las lesiones de los animales para, posteriormente, colocar el trozo de moqueta sobre la placa de cultivo. En algunos casos, también se tomaron pelos o costras de la zona periférica de la lesión para después realizar el cultivo.

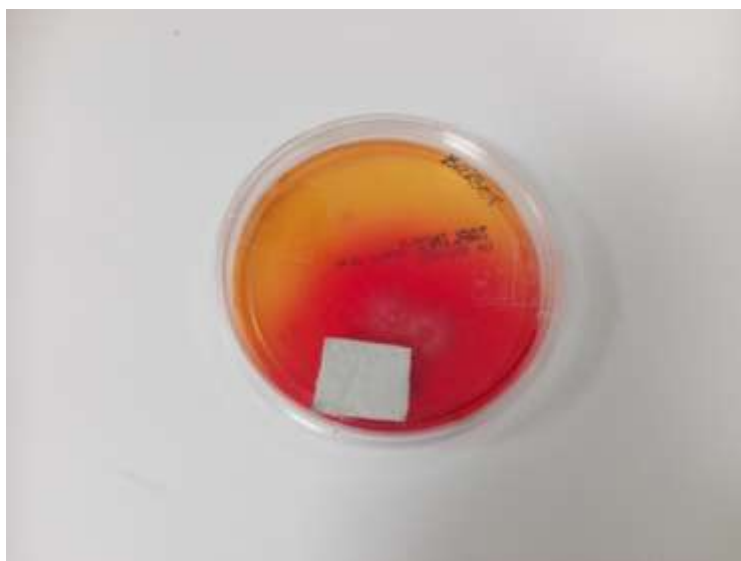


**Ilustración 5:** Recortes de moqueta empleados como cepillo en la toma de muestras.



**Ilustración 6:** Cultivo DTM.





**Ilustración 7:** Cultivo DTM.

Para llevar a cabo los cultivos fúngicos se utilizaron placas con medio DTM. Una vez colocada la muestra, las placas se llevaban a incubar a estufa o a temperatura ambiente entre 25-30°C.

Cuando los hongos crecían, se realizaba una identificación microscópica utilizando para ello una tinción de azul algodón lactofenol. Para ello, se depositaba una gota de la tinción en cuestión sobre un portaobjetos y, a continuación, se cortaba un trozo de cinta adhesiva cuya parte adhesiva se presionaba ligeramente sobre la colonia fúngica, siempre con la precaución de no tocar las colonias con las manos puesto que se trata de una zoonosis. El trozo de celo se colocaba sobre la gota de tinción en el portaobjetos y, por último, se observaba la muestra al microscopio.





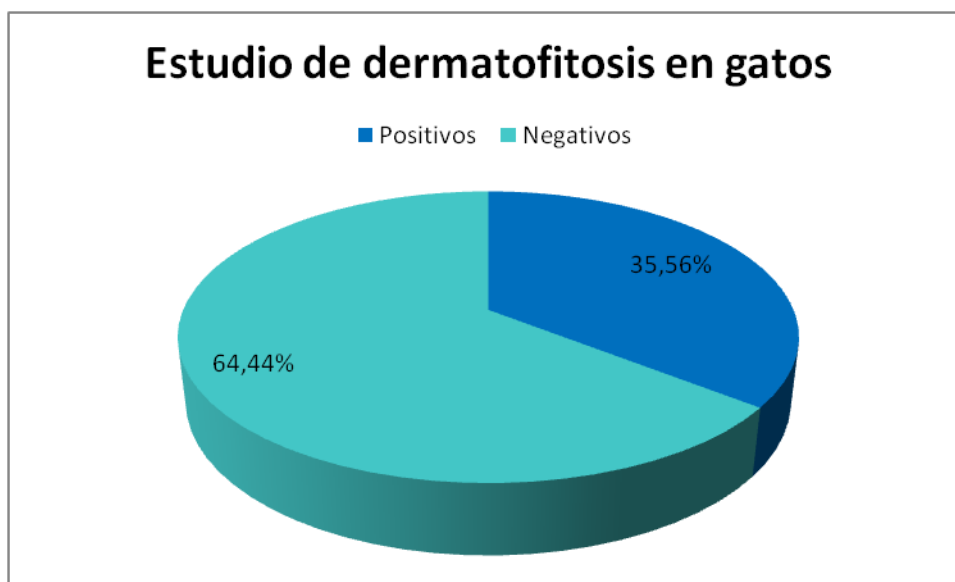
**Ilustración 9:** Macroconidia de *Microsporum canis* en la parte superior de la imagen.

La observación al microscopio, que permite identificar la especie dermatofítica mediante la visualización de las macroconidias y microconidas, se realizaba en la consulta de Dermatología del Hospital de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza y era confirmada por un microbiólogo externo.



## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha observado que, de los 90 gatos que formaron parte del estudio, 32 de ellos fueron positivos al cultivo DTM y 58 negativos al mismo, observándose una prevalencia del 35,56%, como se muestra en la Figura 1:



**Figura 1:** Prevalencia de dermatofitosis en gatos en el estudio.

Los animales pertenecientes a colonias callejeras, proceden de diversas zonas de Zaragoza, cuya distribución se puede ver en los Anexos II y III. Los gatos domésticos que formaron parte de este estudio fueron clasificados en función del centro clínico donde fueron atendidos (Hospital Veterinario y Clínica Veterinaria Zaracan).

ZONAS	Nº de gatos
Valdefierro	11
Las Nieves	8
Casetas	17
Cementerio (Torrero)	1
Vía de la Hispanidad	1
Paseo Echegaray	3
Valdespartera	7
IES Miguel Molino	1
Hospital Veterinario	11
Clínica Veterinaria	30

**Tabla 1:** Número de animales procedentes de cada zona.

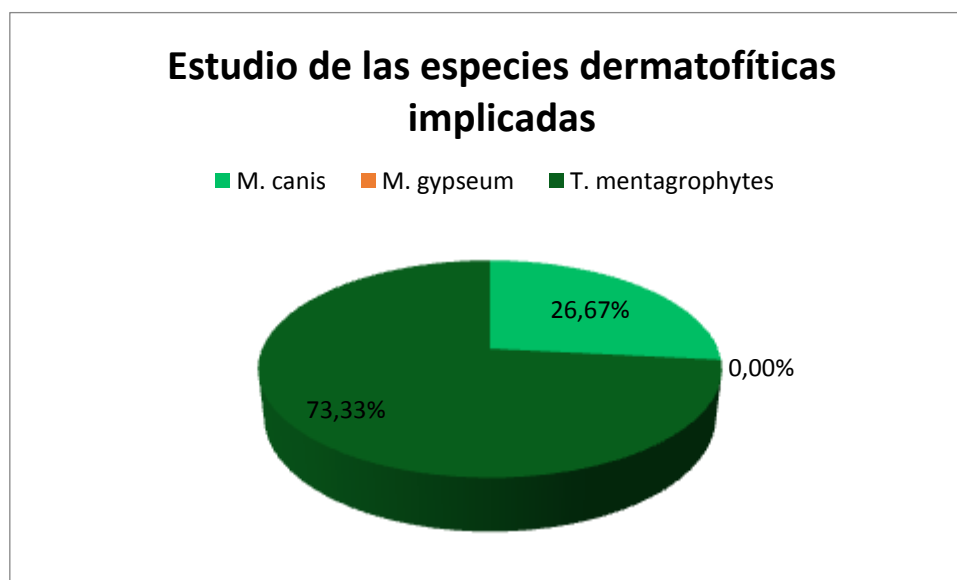


De las 32 muestras positivas, solo pudo ser confirmada la especie dermatofítica en 15 de las mismas, hallándose las siguientes especies de dermatofitos:

<i>Microsporum canis</i>	4
<i>Microsporum gypseum</i>	0
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	11

**Tabla 2:** Especies de dermatofitos encontradas.

La prevalencia de las diferentes especies dermatofíticas identificadas, es de un 26,67% para *Microsporum canis* y de un 73,33% para *Trichophyton mentagrophytes*, como se muestra en la Figura 2:



**Figura 2:** Prevalencia de las especies dermatofíticas identificadas en el estudio.

La distribución de las especies fúngicas en función de la zona de procedencia de los animales, se muestra en la tabla 3:



Localización	Nº de gatos con <i>M. canis</i>	Nº de gatos con <i>T. mentagrophytes</i>	Nº de gatos con <i>M. gypseum</i>
Clínica Veterinaria	2	2	-
Las Nieves	-	1	-
Valdespartera	-	4	-
Casetas	-	4	-
Hospital Veterinario	2	-	-

**Tabla 3:** Distribución de las especies dermatofíticas identificadas.

Según algunos estudios, la prevalencia de dermatofitosis en España en el año 2000 era del 33,9%, siendo uno de los países que presentaba una prevalencia más alta junto con Reino Unido (26,2%), Finlandia (21,3%), Italia (43,6%) y Noruega (30,8%) [22]. Esta prevalencia coincide con la prevalencia hallada en nuestro estudio (35,56%), explicándose las diferencias en las prevalencias de distintos países por factores predisponentes debido a la distribución geográfica, como el clima y la humedad.

*Microsporum canis*, según varios autores, es el agente etiológico más común de la dermatofitosis felina [2] [5] [6] y, los estudios consultados, [11] [22] [23] coinciden en citar *M. canis* con como el principal agente responsable de la dermatofitosis en esta especie.

Autor	Agente etiológico	Prevalencia	País
Cabañes, 1997	<i>M. canis</i>	93%	España
	<i>T. mentagrophytes</i>	5%	
Boyanowsky <i>et al</i> , 2000	<i>M. canis</i>	90,90%	USA
	<i>T. mentagrophytes</i>	9,10%	
Mignon <i>et al.</i> , 2002	<i>M. canis</i>	94,80%	Bélgica
	<i>T. mentagrophytes</i>	1,30%	
Iorio <i>et al.</i> , 2007	<i>M. canis</i>	61,50%	Italia
	<i>T. mentagrophytes</i>	23,07%	
Nweze, 2011	<i>M. canis</i>	75%	Brasil
	<i>T. mentagrophytes</i>	17,30%	

**Ilustración 10:** Dermatofitos aislados en felinos. [22]

Sin embargo, se puede observar que, en nuestro caso, la prevalencia de *Trichophyton mentagrophytes* (73,33%) es notablemente superior a la de *Microsporum canis* (26,67%). Esto puede ser explicado por varios factores, como las características concretas de la región



geográfica, la existencia en las zonas de animales infectados por *T. mentagrophytes*, que actúen como fuente o foco de contagio de la población muestreada, y el criterio de recolección de datos.

No ha sido posible establecer una relación entre la zona de procedencia de los animales y la especie dermatofítica implicada, aunque se puede observar que, por tratarse de una enfermedad contagiosa, los animales procedentes de la misma zona presentan el mismo agente dermatofítico responsable del desarrollo de la dermatofitosis.



## **6. CONCLUSIONES**

En las condiciones de nuestro estudio y en base a la información encontrada y los resultados obtenidos, se han podido establecer las siguientes conclusiones:

- I. Los principales agentes etiológicos asociados a la dermatofitosis en felinos son *Microsporum canis* y *Trichophyton mentagrophytes*, hecho demostrado por la bibliografía consultada y confirmado por los resultados obtenidos en el estudio realizado en gatos en Zaragoza. La diferencia entre bibliografía y resultados obtenidos es que, la primera, indica que *Microsporum canis* es el agente más común de la dermatofitosis felina mientras que, en el estudio, se ha visto una mayor prevalencia de *Trichophyton mentagrophytes*.
- II. Los felinos constituyen la principal fuente de infección para los humanos, siendo la dermatofitosis una importante zoonosis cutánea.
- III. Debido a la alta prevalencia de la enfermedad en la especie felina, sería recomendable efectuar pruebas diagnósticas para la dermatofitosis de forma rutinaria en animales con lesiones dérmicas.
- IV. Los cultivos micológicos constituyen el mejor método para realizar el diagnóstico de la dermatofitosis.
- V. El itraconazol se considera, actualmente, el tratamiento de elección para la dermatofitosis felina.

## **6. CONCLUSIONS**

Under the conditions of our study and based on the results obtained and the data collected, it has been able to establish the following conclusions:

- I. The principal etiological agents associated with feline dermatophytosis are *Microsporum canis* and *Trichophyton mentagrophytes*, which is demonstrated by the bibliography consulted and confirmed by the results obtained in the study performed in cats in Zaragoza. The difference between the bibliography and the results obtained is that, the first one, indicates that *Microsporum canis* is the most common agent of feline dermatophytosis while, in the study, it has been found a higher prevalence of *Trichophyton mentagrophytes*.
- II. The felines are the main source of infection for humans, being the dermatophytosis an important cutaneous zoonosis.



- III. Due to the high prevalence of the disease in the feline specie, it would be advisable to perform diagnostic tests for dermatophytosis routinely in animals with dermal lesions.
- IV. Mycological cultures are the best method to diagnose dermatophytosis.
- V. Nowadays, itraconazole is considered the treatment of choice for the feline dermatophytosis.



## **7. VALORACIÓN PERSONAL**

La realización de este trabajo me ha permitido aprender a utilizar distintas bases de datos científicas, lo cual me ha ayudado a mejorar en la búsqueda, gestión e interpretación de la información. Asimismo, he aprendido cómo redactar y estructurar un texto científico, siguiendo las distintas premisas necesarias para su realización.

Además, la búsqueda bibliográfica efectuada, me ha ayudado a profundizar en mis conocimientos sobre esta enfermedad y su importancia actual tanto en la clínica veterinaria de pequeños animales como en salud pública. A nivel práctico, la visualización de las macroconidias y microconidias con el microscopio óptico, me ha permitido mejorar las habilidades en el manejo de este instrumento, fundamental en el diagnóstico de múltiples enfermedades.

Finalmente, agradecer a mis tutores por orientarme en la realización del trabajo y su disposición y ayuda en las consultas realizadas.



## **8. BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Fontaine, J. "Dermatofitosis en perros y gatos" in *Consulta de Difusión Veterinaria*, vol. 19, nº 180, pp. 41–47, 2011.
- [2] Moriello, K.A. *et al.* "Review of Dermatophyte Diagnosis and Treatment Studies in Small Animals (1900-2016). Summary and Conclusions" in *World Association of Veterinary Dermatology*, 2016.
- [3] Cabañes Saenz, F. J. "Identificación de hongos dermatofitos" in *Revista Iberoamericana de Micología*, Capítulo 12, 2001.
- [4] Iowa State University Center for Food Security and Public Health. "Dermatofitosis" (2005). *CFSPH fichas de las enfermedades*. [Online] Available: <[http://lib.dr.iastate.edu/cfsph\\_factsheets\\_es/31](http://lib.dr.iastate.edu/cfsph_factsheets_es/31)>.
- [5] Betancourt, O. *et al.* "*Microsporum canis* en gatos dermatológicamente sanos en Temuco, Chile" in *Revista Iberoamericana de Micología*, vol. 26, nº 3, pp. 206-210, 2009.
- [6] Frymus, T. *et al.* "Dermatophytosis in cats: ABCD guidelines on prevention and management" in *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 15, pp. 598–604, 2013.
- [7] Moriello, K. "Feline dermatophytosis. Aspects pertinent to disease management in single and multiple cat situations" in *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol. 16, pp. 419-431, 2014.
- [8] Day, M.J. "Pet-Related Infections" in *American Family Physician*, vol. 94, nº 10, pp. 794-802, 2007.
- [9] Blanco, A. "Micosis superficiales" in *II DERMATOLOGÍA (Coordinador MV Eduardo Tonelli)*, 2010.
- [10] Miller, W. H; Griffin, C. E. and Campbell, K. L. "Small Animal Dermatology". 2013, 7ª ed., Editorial Elsevier.
- [11] Cabañes Saenz, F. J. "Dermatofitosis animales. Recientes avances" in *Revista Iberoamericana de Micología*, vol. 17, pp. 8–12, 2000.



- [12] Fraile Ocaña, C. "Dermatosis felinas en colectividades" in *Profesión Veterinaria*, vol. 15, nº 57, pp. 6-12, 2003.
- [13] Foster, A. and Foil, C. "Manual de Dermatología en pequeños animales y exóticos", 2008, 2ª ed., editorial Ediciones S.
- [14] Fraile Ocaña, C; Zurutuza, I. and Valdivielso, P. "Dermatofitosis en animales de compañía: riesgo zoonótico," *Revista de la Asociación Madrileña de Veterinarios de Animales de Compañía*, nº 44, pp. 10–23, 2011.
- [15] Tonelli, E. A. *et al.* "Pseudomicetoma felino causado por *Microsporum canis*. Descripción de un caso clínico y su tratamiento" in *Revista Veterinaria*, vol. 27, nº 2, pp. 141-143, 2016.
- [16] García, J. R. and Ynaraja, E. "Diagnóstico de las dermatofitosis en el perro y el gato" in *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, vol. 11, nº 4, pp. 219-227, 1991.
- [17] Kaufmann, R. *et al.* "Comparison between point-of-care dermatophyte test medium and mycology laboratory culture for diagnosis of dermatophytosis in dogs and cats" in *Veterinary Dermatology*, vol. 27, nº 4, pp. 284-368, 2016.
- [18] Markey, B. *et al.* "Clinical Veterinary Microbiology". 2013, 2ª ed., editorial Elsevier.
- [19] DeBoer, D. J. "Tratamiento de la dermatofitosis felina" in *X Southern European Veterinary Conference, 51 Congreso Nacional AVEPA*, 2016.
- [20] Rejas López, J. "Dermatofitosis: ¿qué hay de nuevo?" in *Consulta de Difusión Veterinaria*, vol. 46, pp. 79–80, 1998.
- [21] Carlotti, D. N. "Le traitement des dermatophytoses du chien et du chat. Gestion de la teigne en chatterie" in *Pratique médicale et chirurgicale de l'animal de compagnie*, vol. 43, pp. 1–13, 2008.
- [22] Cruz Alcalá, C. P. "Importancia zoonótica de las dermatofitosis en caninos y felinos". Pontificia Universidad Javeriana, Trabajo de Grado. Bogotá, 2012.
- [23] López, M. F. *et al.* "Frecuencia de dermatofitos en una muestra de felinos del área urbana del Gran Mendoza, Argentina" in *Revista Iberoamericana de Micología*, vol. 29, nº 4, pp. 238-240, 2012.



# **9. ANEXOS**



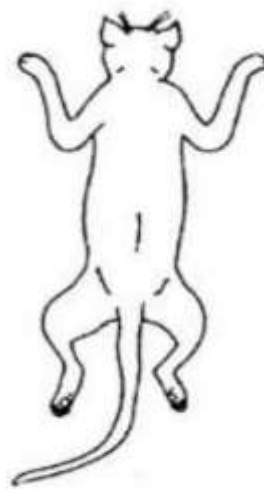
Anexo I
FICHA CLÍNICA

Fecha:	
Nombre paciente:	
Especie:	
Raza:	
Nº identificación:	
Edad:	
Sexo:	
Condición corporal:	
Colonia:	
Propietario:	

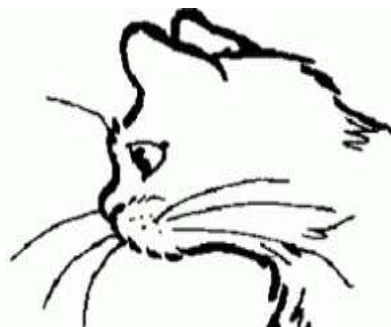
Lesiones:	
-----------	--



VENTRAL



DORSAL

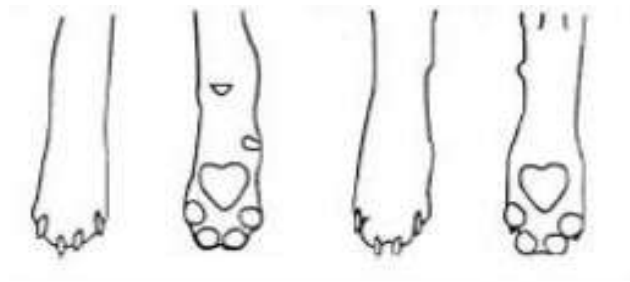


I

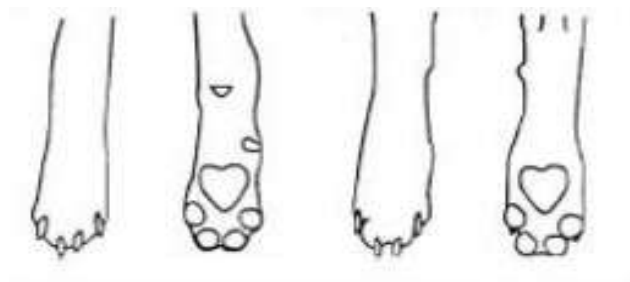


D





D



I

Lámpara de Wood:

--

Tricograma:

--

Cultivo DTM:

--

Otras animales afectados:

--

Humanos afectados:

--

Observaciones:

--



## Anexo II

- Valdefierro-11
- Paseo Echegaray-3
- Cementerio-1
- Valdespartera-7
- Hospital Veterinario-11
- IES Miguel de Molinos-1
- Clínica Zaracan-30
- Las Nieves-8
- Vía de la Hispanidad-1





## Anexo III-Colonias Casetas

- Camilo José Cela-2
- C.D.M Casetas-3
- Casetas-11
- Calle San Miguel-1

