



FRECUENCIA DE GATOS PORTADORES DE DERMATOFITOS SIN LESIONES APARENTES

FREQUENCY OF DERMATOPHYTE CARRYING CATS WITHOUT APPARENT LESIONS

Rodrigo Reyes Ojeda¹, Luz de María Rodas², Gonzalo Pinillos Jochamowitz³

^{1 2} MV. Dermivet, Guatemala

³ MV. Villa Pets, Perú

E-mail para correspondencia drrodrigoreyes@gmail.com

Palabras clave: Dermatofitos, *Microsporum*, portador, MacKenzie, gato

Key words: Dermatophyte, *Microsporum*, carrier, Mackenzie, cat.

RESUMEN

Microsporum canis es un hongo zoófilo, causante común de la dermatofitosis felina y el hongo más patógeno aislado de la piel y el pelo de gatos sanos. Actualmente la demanda de gatos como mascotas en Guatemala y a nivel mundial ha incrementado, lo que realza la importancia de los felinos en la diseminación de la dermatofitosis.

El presente estudio observacional prospectivo se realizó en la Clínica Veterinaria Dermivet, en la ciudad Capital de Guatemala entre los años 2012 al 2020. El propósito de dicha investigación fue identificar la presencia de *M. canis* en 150 gatos sanos, de 3 grupos poblacionales: pelo corto, pelo largo y de raza persa.

Para la recolección de las muestras se utilizó la técnica de MacKenzie. Posteriormente, se realizó la siembra en medios de cultivo DTM (por sus siglas en inglés "dermatophyte test medium"), con una incubación de aproximadamente 12 días. Al observar crecimiento de colonias, se tomó muestra mediante la técnica de cinta adhesiva, tiñéndose con azul de algodón de lactofenol, para su posterior tipificación al microscopio.

De los 150 gatos testeados, 135 gatos (90%) fueron positivos a algún crecimiento fúngico, pero sólo 5 (3.33%) fue positivo a *M. canis*.

ABSTRACT

Microsporum canis is a zoophilic dermatophyte causing ringworm. It is the most common cause of feline dermatophytosis and the most pathogenic fungus isolated from the skin and hair of healthy cats. Currently, the demand of cats as pets in Guatemala and also worldwide has increased, therefore, their importance in the spread of dermatophytosis is relevant.

The present prospective observational study was conducted at the Veterinary Clinic Dermivet, in the capital City of Guatemala, between 2012 and 2020. The aim of this study was to identify the presence of *M. canis* in 150 healthy cats, out of 3 population groups: short haired, long haired and persian breed.

The MacKenzie technique was used for sample collection, impressing hairs and scale over dermatophyte test medium (DTM) plates after the collection. Then, an incubation of approximately 12 day was carried out. When observing colony growth, a clear scotch tape was gently impressed in suspicious colonies and stained with lactophenol cotton blue for further typification and observation under the microscope. From all the 150 cats tested, 135 were positive to some fungal growth but only 5 (3.33%) were positive to *M. canis*.

INTRODUCCIÓN

Estudios de la flora fúngica de gatos y perros asintomáticos han demostrado que algunos animales pueden actuar como portadores sanos de *Microsporium canis*. Este hongo ha sido aislado rutinariamente de algunos animales sanos de diferentes zonas geográficas, estilos de vida (dentro de casa o fuera de casa), o estatus (mascotas o vida libre) (1).

Por definición, la dermatofitosis es una infección de los tejidos queratinizados, uñas, pelos y estrato córneo, que es ocasionada por especies de los géneros *Microsporium*, *Trichophyton* o *Epidermophyton*. Estos organismos son hongos capaces de invadir y auto mantenerse en estos tejidos. Los dermatofitos según su lugar de crecimiento se dividen en tres grupos:

- Geofílicos: *Microsporium gypseum*
- Zoofílicos: *Microsporium canis*, *M. distortum*, *Trichophyton equinum*

- Antropofílicos: *Microsporium audouinii*

Las especies del género *Microsporium* se caracterizan por poseer conidios voluminosos, de pared rugosa, multicelular y fusiformes, formándose sobre los extremos de las hifas. Infectan habitualmente la piel y el pelo, pero raras veces las uñas. Las colonias de este género suelen tener un color pardo y se vuelven algodonosas después de dos a cuatro semanas de cultivo. Crecen bien en agar glucosado de Sabouraud a temperatura ambiente. La especie *Microsporium canis* se observa como una colonia blanca, plana, aterciopelada, que se desarrolla en 7 a 14 días. Tiene como característica un pigmento amarillo fuerte, que se puede observar en el reverso de la colonia en agar dextrosa Sabouraud o en DTM. Este último medio cambia de color ámbar a color rojo conforme va creciendo el hongo. Si se observa con azul de algodón se ven hifas septadas, macroconidias abundantes en forma de quilla de barco y presentan generalmente más de seis septos. Las microconidias son escasas y pequeñas en forma de bastón. Otra estructura que puede presentarse son las clamidoconidias que son redondas y refringentes. (2).

Cuando el animal es expuesto a un dermatofi-

to, se puede establecer o no una infección. A pesar de la exposición, puede no resultar la enfermedad en la forma de lesiones cutáneas. Los hongos solo invaden los pelos cuando éstos se encuentran en la fase anágena que es la fase intermedia entre el ciclo de crecimiento y caída del pelo. (3).

La dermatofitosis es la enfermedad infecciosa más común de la piel de los gatos y aunque puede ser auto limitante, su estudio y tratamiento son de gran importancia.

La dermatofitosis felina es causada mayoritariamente por *M. canis* (en un 90% de los casos), aunque pueden hallarse otros dermatofitos, entre los cuales prevalece *Trichophyton mentagrophytes* (4). La infección se produce por contacto con animales infectados (gatos, perros o pequeños roedores) o con objetos contaminados (cepillos, terreno, transportadoras, camas, etc.). La dermatofitosis puede desarrollar una zoonosis contagiosa para el hombre y para otros animales domésticos. (5). Es importante resaltar que los perros y los gatos pueden transportar muchos mohos o levaduras saprofitos en su pelaje y probablemente también en su piel inflamada. Los hongos más comunes aislados del pelaje de perros clínicamente sanos son *Alternaria*, *Aspergillus* y *Microsporium* (5).

Los gatos asintomáticos infectados por dermatofitos, son muy difíciles de detectar en un examen clínico rutinario, posiblemente por el pequeño tamaño que presentan las lesiones en estos casos (5). Los dermatofitos pueden aislarse también del manto de perros y gatos normales como flora transitoria, fenómeno que se conoce en gatos como estado de transportador fómite (6).

M. canis puede causar una infección subclínica persistente en gatos de pelo largo, de vida libre y en gatos de criadero, en los cuales la prevalencia puede ser bastante alta (a veces aproximándose al 100%). Los dermatofitos se diseminan entre animales por contacto directo o por contacto con pelo o escamas infectados a través de fómites. La fuente de las infecciones por *M. canis* es normalmente un gato infectado. Las infecciones por dermatofitos de

las mascotas o roedores salvajes implican el pelo y el folículo. Los pelos afectados son frágiles y el método de transmisión más eficaz es a través de fragmentos de pelos caídos que contienen artrosporas infecciosas. Este material puede permanecer infeccioso en el ambiente durante muchos meses (2,6).

Los animales jóvenes están predispuestos a adquirir infecciones sintomáticas por dermatofitos, sin embargo, la exposición de animales adultos sanos no siempre lleva a una infección activa. Los baños excesivos, los ambientes cálidos y húmedos y las capas de pelo largo pueden predisponer a la infección después de la exposición. Las infecciones por dermatofitos en perros sanos y gatos de pelo corto normalmente son auto limitantes, con resolución de la infección en muchos casos en 8 semanas. Las mascotas inmunodeficientes tienen un riesgo mayor de adquirir infecciones que pueden ser más generalizadas y prolongadas. El tratamiento con glucocorticoides en particular podría aumentar la susceptibilidad a la dermatofitosis ya que interrumpe la inflamación local. La recuperación de la infección requiere una respuesta celular inmunomediada adecuada (6).

El cuadro clínico suele ser muy variable, y puede ir desde la ausencia total de manifestaciones (portadores asintomáticos) hasta la existencia de graves lesiones generalizadas. Los signos clínicos pueden evidenciarse como una o más zonas alopécicas con piel hiperpigmentada en el centro, eritema, formación de pequeñas pápulas, exfoliación gris similar a ceniza de cigarrillo y/o costras. En ocasiones, también se registra alopecia con mínimas lesiones cutáneas (3).

En un estudio comparativo de cultivos para hongos, se encontró que tanto el medio Sabouraud-dextrosa, como el medio DTM (dermatophyte test medium) son adecuados para el crecimiento e identificación de *M. canis*. (2). El medio DTM es un agar Sabouraud dextrosa con indicador de PH, que contiene rojo fenol y agentes antimicrobianos para inhibir el crecimiento de bacterias y levaduras saprofitas. Para la incubación, el recipiente que contiene el medio debe ser almacenado a temperatura ambiente y protegerse de los rayos UV y la desecación. Debe observarse cada día para evaluar un cambio de color y detectar el crecimiento simultáneo de un micelio algodonoso. Los patógenos utilizan la proteína del medio antes que los carbohidratos, causando cambios en el pH y tornando el medio de un color rojo. En

general, los contaminantes utilizan primero los carbohidratos, lo cual no produce el cambio de coloración. Casi siempre el indicador de color (rojo fenol) puede alterar el grosor y la apariencia microscópica de las colonias de hongos o deprimir el crecimiento de la macroconidia. En adición, algunos contaminantes comunes (*Aspergillus*, *Penicillium*, spp.) pueden mimetizar el crecimiento del patógeno cambiando la coloración del medio a rojo (3), ocasionando una lectura falsamente positiva. Después de 7 a 10 días de crecimiento, la mayoría de colonias empiezan a producir esporas, lo que permitirá la identificación de especies (6).

Para la obtención de muestras para cultivo en animales asintomáticos, el método de MacKenzie o de cepillado es el preferido. Es usado también para monitoreo de tratamientos. Un cepillo de dientes limpio es adecuado para esta técnica. El pelaje del animal se cepilla cuidadosamente durante 3 minutos. Las cerdas se plantan directa y suavemente en el medio de cultivo en diferentes lugares (4,6).

El diagnóstico de una dermatofitosis requiere la identificación macroscópica del agar DTM, así como la observación microscópica del hongo. Las colonias deben examinarse después de que el micelio tenga 1 cm de diámetro, pero antes de que se produzca la confluencia de diferentes colonias individuales. Macroscópicamente hay que fijarse en la textura, pigmento y velocidad de crecimiento de la colonia. Para examinar el micelio microscópicamente, puede usarse una tinción de azul de algodón lactofenol, aunque sirven también otras tinciones como el verde brillante y tinciones de tipo Romanowsky. La toma de la muestra para la identificación microscópica se realiza fácilmente. Se agrega una gota de azul de algodón lactofenol, o de la tinción elegida, sobre un portaobjetos, se corta un trozo de cinta adhesiva y tomándola con unas pinzas, se presiona ligeramente la parte adhesiva sobre la colonia fúngica. No se ejerce una excesiva presión para evitar tomar una muestra demasiado gruesa. Posteriormente, se sitúa el trozo de cinta sobre la gota de tinción azul. Se coloca un cubreobjetos y se observa al microscopio. Si se desea conservar las preparaciones durante un tiempo mayor, pueden sellarse con laca de uñas transparente. (7).

MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente estudio fue observacional prospectivo, siendo muestreados 150 gatos, en 3 grupos equitativos: A: gatos de pelo corto (N=50), B: gatos de pelo largo (N=50) y C: gatos de raza persa (N=50). En la observación y revisión de su manto, no se encontraron lesiones aparentes. Se realizó un examen clínico completo para clasificarlos como animales sanos y sin patologías concomitantes. Para la obtención de las muestras, se llevó a cabo la técnica de MacKenzie, utilizando cepillos de dientes nuevos, uno por muestra. Se procedió a frotar el manto del gato durante 3 minutos con la parte de las cerdas del cepillo, sin crear mucha fricción. Las muestras recolectadas fueron inmediatamente sembradas en agar DTM.

Posteriormente las muestras permanecieron en incubación por 12 días en el laboratorio, a una

temperatura entre 25 a 27 °C, siendo observadas a los días 7, 9 y 12. Transcurridos los 12 días, se determinó si hubo crecimiento fúngico (+) o no hubo crecimiento fúngico (-). Es importante mencionar que siempre se debe hacer la lectura antes del día 15, ya que después pueden presentarse falsos positivos por crecimiento de hongos saprofitos. Las muestras que resultaron positivas (+) a crecimiento fúngico, se procesaron para la identificación de macroconidias. Para esto, se tomó una muestra de la colonia fúngica a través de una cinta adhesiva transparente. Posteriormente, se tiñó con azul de algodón de lactofenol por 5 minutos, se secó al aire y se observó al microscopio, con el fin de identificar las macroconidias características de dermatofitos u otras no características.

RESULTADOS:

De los 150 animales evaluados, se observó crecimiento fúngico positivo en 135 gatos (90%) y crecimiento fúngico negativo en 15 gatos (10%) (Tabla 1). El 90% que resultó positivo se distribuyó entre los géneros *Alternaria spp*, *Aspergillus spp*, *Penicillium spp* y *Microsporum canis* (Tabla 2, figuras 1-3).

Tabla 1. Resultados obtenidos en las 150 muestras estudiadas a cualquier crecimiento fúngico.

DTM	Nº de gatos	%
Crecimiento fúngico positivo	135	90
Crecimiento fúngico negativo	15	10

Tabla 2. Diferentes géneros hallados en los agares DTM con un crecimiento fungal positivo.

Género	%
<i>Alternaria sp.</i>	36.67
<i>Aspergillus sp.</i>	30.00
<i>Penicillium sp.</i>	13.33
SP.	6.67
<i>Microsporum canis</i>	3.33

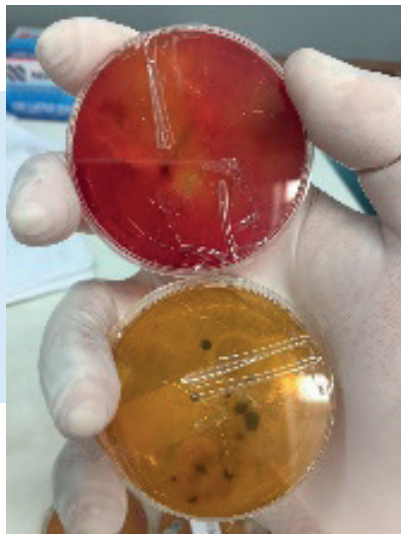


Figura 1. Claras diferencias de un agar DTM virado a rojo por un patógeno dermatofito vs un DTM con crecimiento saprófito que no vira a rojo.

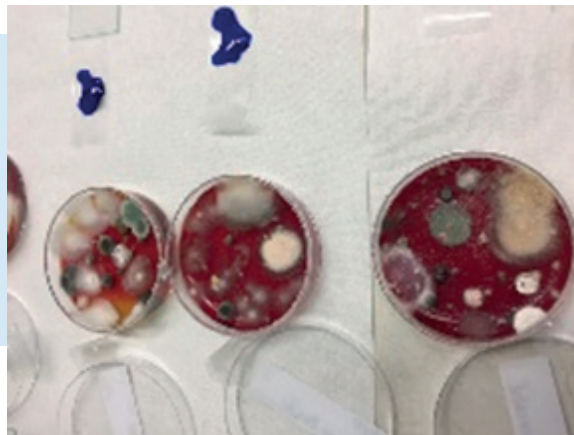
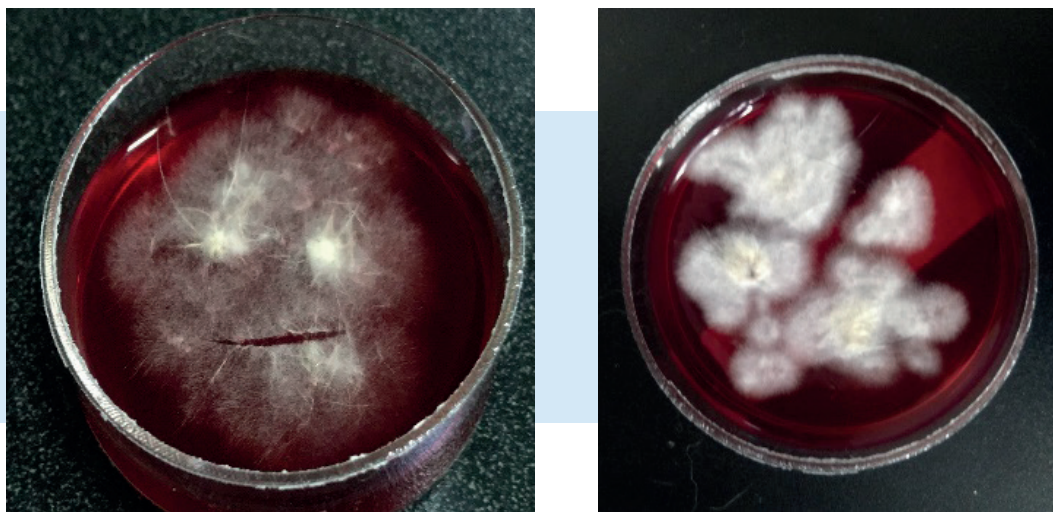


Figura 2. Crecimientos saprófitos en el estudio.



Figura 3. Micelios, hifas y macroconidias colectadas de colonias de hongos saprófitos ambientales en un agar DTM. Azul de algodón de lactofenol. 100X.

Se halló una frecuencia de casos positivos a *M.canis* del 3.33% del total de animales evaluados (gráfico 1, figuras 4-6). No se hallaron otros dermatofitos diferentes a *M.canis*. En cuanto a la positividad a *M. canis* entre grupos, se observó 1 positivo en el grupo A, 3 positivos en el grupo B y 1 positivo en el grupo C (Tabla 3, gráfico 2).



Figuras 4-5. Colonias blanco-algodonosas con viraje a color rojo del agar DTM, sugerentes de *M. canis*.



Figura 6. Macroconidias características de *M. canis*. Tinción azul de algodón de lactofenol. 100X.

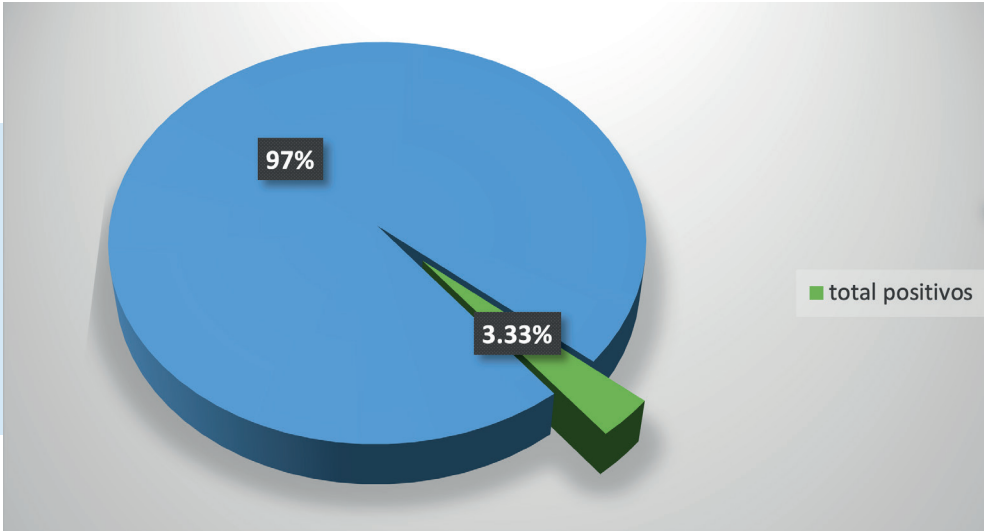


Gráfico 1. Resultados positivos a *M. canis* de las 150 muestras evaluadas

Tabla 3. Resultados positivos a *M. canis* por poblaciones de los 150 casos estudiados

Grupos	Nº de gatos	Positivos a M. canis	%
A: Pelo corto	50	1	2%
B: Pelo largo	50	3	6%
C: Raza Persa	50	1	2%

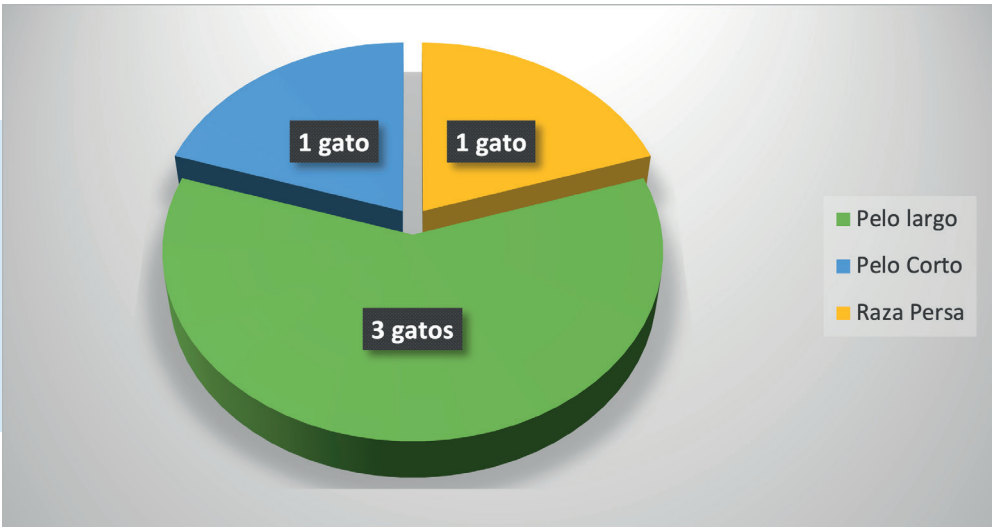


Gráfico 2. Resultados positivos a *M. canis* de las 3 poblaciones estudiadas

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se procedió a correr una prueba de Chi-cuadrado (χ^2) para evaluar si los resultados positivos a *M.canis* obtenidos en los diferentes grupos A, B y C estaban significativamente asociados entre sí ($p < 0.05$). El valor hallado fue $p = 0.4371$, indicando que no hay significancia.

Asimismo, se aplicó nuevamente la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) para evaluar si existían diferencias entre las proporciones de los resultados posi-

tivos hallados a *M. canis* entre la variable raza persa (grupo C) y la variable "gatos no persas" (grupos A y B) y si los resultados entre estas variables estaban significativamente asociadas ($p < 0.05$). La significación obtenida evaluando los resultados para *M.canis* entre las variables raza persa y gatos no persas fue de ($p = 0.5201$) por lo que nuevamente no se hallaron diferencias significativas entre los grupos.

DISCUSIÓN

El 90 % de las muestras procesadas resultaron positivas al crecimiento de hongos en los gatos sanos, lo que indica que el manto piloso felino tiende a ser favorable para este tipo de organismos (7).

Del total de las muestras positivas a crecimientos fúngicos, el 3.33% fue positivo a dermatofitos, específicamente *M.canis*, lo que indica una presencia semejante a la que reportan diferentes autores que han hecho estudios similares. Por ejemplo, en un estudio retrospectivo de 5644 gatos testeados en un albergue (con método MacKenzie para cultivo) el 10.4% resultaron positivos al cultivo, pero cuando se examinó la historia clínica, solo el 1.67% de gatos padecía realmente dermatofitosis, mientras que el restante 8.8% eran portadores asintomáticos o transportadores fómites (8,9). Un estudio con 50 gatos sin lesiones halló 60% de *M. canis* en portadores sanos (10), de forma similar a otro estudio con 56 gatos sanos en el cual se encontró 30.4% de positivos a dermatofitos (11). Por tal motivo, cuando se sospecha de dermatofitosis y particularmente cuando los pacientes involucrados son gatos, es importante comprender la diferencia entre transportadores fómites y animales realmente infectados (9), ya que el gato es un potencial portador asintomático de dermatofitos con potencial zoonótico. El uso de la técnica de MacKenzie para el presente estudio, ha sido útil para obtener mues-

tras adecuadas de dermatofitos latentes en el manto piloso de gatos sin lesiones cutáneas aparentes, clasificados como portadores (2,10). Los aspectos evaluados en la presente investigación tales como colonias blanquecinas, algodonosas, cambio de coloración en el agar DTM y tiempo de crecimiento dentro del rango de los 7 a los 12 días, son similares en varias especies de hongos, por lo cual es necesario realizar la identificación microscópica con cinta adhesiva y tinción azul de algodón de lactofenol para la identificación y diagnóstico (7).

Un punto importante a resaltar es que en los casos de crecimiento de colonias de dermatofitos en el estudio, la coloración de las mismas desde su inicio hasta el final fue uniforme, observándose cambio de coloración únicamente en el agar DTM. Esto en contraste con las colonias de hongos saprófitos, en las que hubo cambios en las tonalidades de color en diferentes momentos de su desarrollo.

Los resultados positivos para *M.canis* como único dermatofito hallado en los 3 grupos poblacionales, no tuvieron diferencia estadística significativa entre sí. Adicionalmente, la raza persa no se halló significativamente más predispuesta a ser un transportador fómite a diferencia de las demás razas evaluadas. Estos hallazgos sugieren la necesidad de más estudios al respecto que permitan comparar otras variables relacionadas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio refuerzan la evidencia de que *M.canis* sería el dermatofito más frecuente en los felinos, encontrándose igualmente en gatos sanos que pueden ser transportadores fómites (portadores asintomáticos). Para la identificación de los felinos portadores, la técnica de MacKenzie puede ser de gran utilidad para la toma de las muestras para cultivo fúngico en DTM, el cual debe ser evaluado de forma macro y microscópica. Otro aspecto a resaltar del estudio es el alto crecimiento de hongos saprófitos, lo que sugiere que el manto piloso del gato puede ser un reservorio importante para estos.

Al no observarse una diferencia significativa entre los grupos de pelo largo, corto y raza persa, se sugiere que cualquier manto piloso en los felinos puede ser un transportador fómite de dermatofitos.

RECOMENDACIONES

Se hace necesario realizar estudios de este tipo en otro tipo de poblaciones, por ejemplo, gatos ferales, gatos rescatados o gatos positivos a pruebas virales.

Es importante establecer si las pruebas de primera intención, que son más rápidas y económicas, como lámpara de Wood, citología y tricograma, serían útiles para identificar gatos portadores sanos.

Se sugiere realizar rutinariamente estas pruebas en gatos inmunocomprometidos, así como en gatos que conviven con personas inmunocomprometidas o de alto riesgo, teniendo en cuenta el mayor riesgo de comorbilidad y el potencial zoonótico de los dermatofitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hubka V, Peano A, Cmokova A, et al. Common and Emerging Dermatophytoses in Animals: Well-Known and New Threats. En: Seyedmousavi S, Sybren de Hoog G, Guillot J, et al. *Emerging and Epizootic Fungal Infections in Animals*, 1a Edición. Suiza: Springer; 2018. p. 31 -79.
2. Miller W, Griffin C, Campbell K. Dermatitis causadas por hongos y algas. En: Miller WH., Griffin CE., Campbell KL. Muller & Kirk *Dermatología en Pequeños Animales*. 7a Edición. Buenos Aires, Argentina: Intermedica; 2014. p. 245 – 299.
3. Noli C. Dermatofitosis. En: Noli Ch., Ghibaud Gh. *Dermatología clínica y microscópica del perro y el gato*. Zaragoza. Servet; 2010. p.76 - 79.
4. Moriello K, DeBoer D. Dermatophytosis. In: Greene CE (ed). *Infectious diseases of the dog and cat*. 4th Ed. St Louis:Elsevier; 2012. p. 588–602.
5. Cabañes F. Dermatofitosis animales. Recientes avances. *Rev Iberoam Micol*. 2000; 17: S8-S12.
6. Foil C. Dermatofitosis. En: Foster A, Foil C. *Manual de Dermatología en pequeños animales y exóticos*. 2da Edición Barcelona: Colección BSAVA – Lexus Ediciones; 2012. p. 239 – 247.
7. Garcia J, Ynaraja E. Diagnóstico de las dermatofitosis en el perro y el gato. *Clin. Vet. Peq. Anim*1991; 11 (4):219-27.
8. Verbrugge M, Moriello K, Newbury S. Correlation of skin lesions and dermatophyte culture status in cats at the time of admission to a shelter [Abstract]. *Vet Dermatol* 2006; 17:213.
9. Moriello K. Feline dermatophytosis aspects pertinent to disease management in single and multiple cat situations. *J Feline Med Surg* 2014; 16: p.419–431.
10. Betancourt O, Salas V, Otárola A, et al. *Microsporum canis* en gatos dermatológicamente sanos en Temuco, Chile. *Rev Iberoam Micol*. 2009; 26(3):206–210
11. Zaror L, Casas S, Martín R, et al. Dermatofitos en perros y gatos sanos en Valdivia – Chile. *Arch Med Vet* 1988; 20 (2):140 – 3.