

EPIDEMIOLOGIA DE LAS DERMATOFITOSIS ANIMALES

José Francisco González C.
Departamento de Patología Animal,
Unidad de Microbiología e Inmunología.
Facultad de Veterinaria. Zaragoza. España

Palabras claves: dermatofitosis - animales - epidemiología.

Key words: dermatophytoses - animals - epidemiology

RESUMEN

Basándonos en los criterios ecológicos de Georg Otcenaseck & Rosicky, que permiten analizar las relaciones epidemiológicas entre los dermatofitos y sus hospedadores o habitat, se revisan las fuentes de infección y el modo de transmisión de las dermatofitosis, tanto en el hombre como en los animales, destacándose principalmente los casos en que éstos últimos son la fuente de infección

SUMMARY

[Epidemiology of animal dermatophytoses]

A revision on the kind of transmission and sources of infection for the man and animals has been carried out, focusing on these clinical cases with origin in animal species. According to ecological criteria of Georg Otcenaseck & Rocicky the dermatophytes are grouped in the three classical ecological groups: geophilic, zoophilic, and antropophilic; this classification clearly reflects the epidemiological relationships between dermatophytes and their hosts or habitat.

INTRODUCCION

El término EPIDEMIA, del griego Epi = sobre, y demos = pueblo, se refiere a cualquier enfermedad que afecta al mismo tiempo a muchas personas y aflige temporalmente a una población, comarca o país.

Algunos autores diferencian entre el término EPIDEMIA y EPIZOOTIA, utilizando el primero al referirse al hombre y el segundo a los animales, dependiendo de la interpretación que se dé a la raíz griega demos, ya que podemos traducirla como pueblo, refiriéndose en este caso al hombre, o como población, teniendo en este caso un significado mucho más amplio, con lo que se podría aplicar a los animales (1).

La EPIDEMIOLOGIA será, por lo tanto, la ciencia que trate de las causas y naturaleza de las epidemias, con dos puntos primordiales de interés (2):

1. Descubrir los factores esenciales o que contribuyen a la presentación de la enfermedad, y
2. Desarrollar métodos para la prevención de dichas enfermedades.

Por otra parte, el término ZONOSIS se refiere a la enfermedad propia de los animales, que puede transmitirse secundariamente al hombre y ANTROPOZONOSIS a la enfermedad de los animales o del hombre que puede transmitirse de una especie a otra.

Las dermatofitosis tineas o tiñas son enfermedades epidémicas producidas por dermatofitos. En los animales presentan una gran importancia sanitaria, tanto en medicina humana como veterinaria por sus epidemias y antropozoonosis (3).

La transmisión de las dermatofitosis de los animales al hombre era un hecho perfectamente conocido por los campesinos (Lettenneur (4)), en 1852 Cazenave (4) un año antes, señalaba a sus alumnos el caso de un enfermo que había contraído la enfermedad al llevar a sus espaldas un venado con lesiones tiñosas.

En 1852, Megnin (5) señalaba el contagio entre caballos de la misma cuadra y cuidadores (Gendarmes de la Gendarmería de Vincennes, Francia), a partir de un caballo joven afectado. El estudio realizado de la infección por los doctores Bazin y Deffis sobre los gendarmes, en el Hospital de San Luis de París y por los profesores Reynald, Broca y Robin en la Escuela de Veterinaria de Alfort, sobre estos equinos, demostró que la infección era la misma en todos los afectados, personas y animales, y causados por un hongo descubierto por Gruby en 1844, denominado *Trichophyton tonsurans* por Malmstem en 1846.

En 1898, Matruchot y Dasonville (6) estudian una epidemia en caballos de un Regimiento de Artillería de Francia, en el curso de la cual, un grupo

de hombres encargados de su cuidado, desarrollaron lesiones dermatológicas. Eddowes (citado por Quaife (7), también describe una infección por contagio en manipuladores de puercoespines, aunque no menciona su agente.

Actualmente, en la literatura son numerosos los casos de transmisión de dermatofitos hombre-animal, los cuales destacaremos en este estudio.

La epidemiología de las dermatofitozoonosis están condicionadas por factores que juegan un importante papel (8, 9):

1. Distribución geográfica de especies particulares de dermatofitos y sus hospedadores.
2. Frecuencia de infección en animales.
3. Afinidad de las distintas especies de dermatofitos al hombre.
4. Diversos mecanismos de transmisión indirecta.
5. Posible exposición del hombre.
6. Estado inmunológico del hospedador.

DERMATOFITOS GEOFILICOS

Según la clasificación ecológica de los dermatofitos, establecida por Georg en 1956 (10), que los divide en Geofílicos, Zoofílicos y Antropofílicos y en la cual se reflejan las relaciones epidemiológicas, entre los dermatofitos y sus hospedadores, destacamos que los dermatofitos geofílicos son habitantes saprofílicos del suelo, capaces de colonizar con éxito sustratos queratinizados (11).

El suelo, por lo tanto constituye un sustrato básico para la existencia de algunos dermatofitos, ya sea en su estado teleomorfo o anamorfo (8)

Mantovani (12) cita determinados sustratos que favorecen el crecimiento de los hongos geofílicos, algunos de ellos patógenos como el enriquecimiento del suelo con pelos, piel, escamas, costras, entre otras materias orgánicas. Otcenasek y Rosicky (8), afirman que el papel de los animales y pequeños mamíferos en la ecología de los dermatofitos se debe en primer lugar al aporte de material queratinoso al suelo, jugando los pequeños mamíferos un importante rol, debido al proceso periódico de la muda.

El incremento de la población humana y animal en un lugar determinado trae consigo cambios en el suelo, con lo que se favorece el crecimiento de estos hongos, en especial geofílicos, entre los que están incluidos algunos dermatofitos (12).

Para Chmell (13), "los hongos filamentosos de vida libre, en su lucha por la existencia, en condiciones de antibiosis, competencia por el medio y necesidades de nutrientes, se adaptaron al uso de desechos queratinosos existentes en el suelo, transformándose gradualmente en parásitos de pequeños animales en contacto íntimo con el suelo, y

desde allí, por una especialización restringida, llegar a organismos superiores y al hombre"

La distribución en el suelo de los dermatofitos geofílicos está condicionada al tipo de terreno, prevaleciendo en lugares donde la población humana y animal es grande (11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22), relacionada a la disponibilidad de queratina en la naturaleza (11), y su dispersión ligada a tres factores: humanos, animales y geofísicos (Díaz y col. (23)).

Entre los factores humanos, se citan la labranza, jardinería y las edificaciones, entre otros. Entre los factores animales, los anteriormente citados, como la muda del pelo, caída de plumas y pelo, descamación de la piel, cuernos, uñas, que enriquecen los suelos de material queratinoso, y permiten el transporte de propágulos fúngicos adheridos al pelaje de éstos. Finalmente, como factores geofísicos, se citan el clima y tipo de terreno (23).

Desde hace unos años, se discute la posibilidad del transporte de hongos geofílicos mediante lombrices de tierra (24), hecho, que en el año 1960, comprobó Griffin (25) al observar la colonización de suelos estériles por hongos desde suelos vecinos no esterilizados, señalando que dicha colonización es más rápida por la presencia de lombrices de tierra y otros nematodos, sugiriendo que los hongos son ingeridos por las lombrices, y desde su aparato digestivo, son depositados en lugares apartados del original.

La causa fundamental de las infecciones dermatofíticas, según De Vroey (11), se deben al contacto con un inóculo infectivo, el cual puede tener dos orígenes diferentes: en algunos casos, a partir de una fuente saprofítica que se transmite directa o indirectamente, o, generalmente el inóculo proviene de materiales parasitados (piel, escamas, pelos, etc.), a partir de los cuales se transmite directa o indirectamente.

Las infecciones por dermatofitos geofílicos son teóricamente de origen saprofítico y la transmisión a partir de personas o animales, según De Vroey (11), "no ocurre nunca".

Estas infecciones son debidas, generalmente a *Microsporum gypseum* (Bodin) Guiart & Grigorakis, especie cosmopolita, aislada con frecuencia del pelo de animales domésticos y silvestres, sin lesiones, así como del pelo de animales con lesiones dermatológicas. Pereiro y Ferreiros (26) señalan que es el dermatofito geofílico que causa mayor número de infecciones en el hombre.

Las lesiones por este agente aparecen con más frecuencia en los niños que en los adultos, afectando generalmente a las zonas descubiertas de la cabeza o el cuero cabelludo, debido a la tendencia de los niños a jugar con la tierra (11). En los adultos puede considerarse como una infección ocupa

cional (11), siendo más frecuente en personas en contacto con suelos ricos en material queratinoso (20), o en personas cuyo modo de vida está ligada a labores del suelo, como jardineros (27) y agricultores (28, 29).

A pesar de la afirmación de De Vroey (11), en cuanto a que la transmisión de los dermatofitos geofílicos a partir de personas o animales infectados, no ocurre nunca, algunos investigadores citan que *Microsporium gypseum* puede infectar al hombre, teniendo como fuente de infección a diversos animales (caballo, perro, gato, roedores de vida libre, animales de laboratorio, animales salvajes en cautiverio y animales de pelaje apreciado por el hombre, entre otros) (23, 30, 31).

Otros dermatofitos geofílicos, como *Keratiomyces ajelloi* Vanbreuseghem, *Trichophyton terrestre* Durie & Frey y *Microsporium cookei* Ajello pueden ser aislados del pelo de animales domésticos y silvestres, sin presentar lesiones aparentes (32, 33, 34, 35), o de lesiones bien definidas en el hombre y los animales (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57).

DERMATOFITOS ZOOFÍLICOS

Las especies zoofílicas son preferentemente patógenas de animales, con una especificidad de hospedadores todavía no bien explicadas y algunos ocasionalmente o regularmente causan infecciones humanas (11).

Los dermatofitos zoofílicos pueden aparecer en partículas infectadas, como pelos, plumas, escamas, etc., o en el suelo, desde donde pueden infectar a los animales. En el suelo tienen una larga supervivencia, pero a diferencia de los geofílicos no presentan una actividad proliferativa en este habitat (8), aunque para determinadas especies esté bien demostrado su saprofitismo en el suelo (58).

Al igual que ocurre con los dermatofitos geofílicos, el incremento de la población humana y animal y su aporte de material queratinoso posibilita cambios y enriquecimientos en los suelos, que permiten hallazgos ocasionales de dermatofitos zoofílicos en ellos. La superpoblación de aves, mamíferos silvestres y domésticos en áreas restringidas, incluyendo al hombre, favorece la formación de habitat (9) adecuados para el crecimiento de hongos patógenos, con el consiguiente riesgo de infección humana y animal (12).

No obstante, no es precisamente el suelo, el habitat normal de los dermatofitos zoofílicos, sino los animales a los cuales infecta, en algunos casos con una alta especificidad de hospedadores y desde es

tos animales infectar al hombre, considerándoseles como el mayor reservorio de dermatofitos patógenos (47, 59), y uno de los factores exógenos de dermatofitosis en el género humano (8).

De gran importancia en la epidemiología de estas enfermedades, son los portadores asintomáticos, los cuales favorecen el contagio animal-hombre (11, 60, 61, 62, 63, 64).

Al igual que en los dermatofitos geofílicos, la causa fundamental de la infección dermatofítica es el contacto con un inóculo infeccioso, que en algunos casos puede tener un origen saprofítico y en otros (el más común), una proveniencia de material parasitado (11).

La transmisión de los dermatofitos zoofílicos puede ocurrir de la misma manera: por contacto directo con los animales infectados (7, 65, 66) o por contacto con objetos contaminados, como alfombras, muebles, ropa de cama (11, 66, 67), sillas de montar o instrumentos de trabajo, como lecheras, material utilizado en el pesaje de animales (65) o bien por contacto directo con el suelo (7, 65), así como del ambiente donde habitan los animales infectados o portadores (65, 68).

La transmisión de los dermatofitos al hombre se conoce desde hace muchos años, por las investigaciones de Megnin (5) en 1852, Matruchot y Dassonville (6) en 1898 y de Eddowes (citado por Quaife (7), en ese mismo año. Fromel(*), en 1892 describe la transmisión de *M. canis* del perro al hombre en Chile, hecho que describe asimismo Robello en 1910 (69). Diez años más tarde, Pinto (70) describe al gato como fuente de infección al hombre y otros animales, citando la transmisión de los miembros de una familia y a uno de los animales domésticos de ésta (una oveja). En la década de los años veinte, Neves (71), Rietman (72) y Castro (73, 74), entre otros, estudian las infecciones humanas por especies del género *Microsporium* asociados a reservorios animales.

Las especies zoofílicas implicadas son preferentemente *M. canis*, *M. distortum* Di Menna & Marples, *M. persicolor* Sabouraud, *M. equinum* Matruchot & Dassonville, *M. nanum* Fuentes, *Trichophyton mentagrophytes* (Robin) Blanchard

(*) Nota del Autor. El Dr. E. Piontelli nos indica en comunicación personal, que Fromel en el artículo: "Afecciones cutáneas vegeto parasitarias en Chile. Herpes tonsurans. Sicosis parasitaria y Querio de Celso" publicado en los Anales de la Universidad de Chile (Memorias) 82: 533-602, 1892-93, describe la transmisión de *M. canis* del perro al hombre.

(miembros zoofílicos), *T. verrucosum* Bodin, *T. equinum* Matruchot & Dassonville, *T. quinckeanum* Bodin, *T. erinacei* Smith & Marples y *T. gallinae* Megnin aunque *M. canis*, *T. mentagrophytes* y *T. verrucosum* son los que aparecen con mayor frecuencia.

Las zoonosis por dermatofitos podemos dividir las en dos grandes grupos, en dependencia de las zonas habitadas por el hombre: zonas rurales y zonas urbanas. Frecuentemente *M. canis* en zonas urbanas y en las zonas rurales *T. mentagrophytes* y *T. verrucosum* (8, 12, 75, 76, 77, 78, 79, 80)

La importancia de las dermatofitosis de origen animal está claramente demostrada por la micota dermatofítica aislada en las zonas rurales y urbanas donde los dermatofitos antropofílicos no son endémicos. En esta zona los casos de dermatofitosis contraídas por animales son abrumadores, especialmente los producidos por especies del género *Microsporum* Gruby (81). De hecho, los estudios realizados en diversos países reflejan un aumento considerable de las dermatofitosis humanas por zoofílicos (12, 23, 61, 80, 82, 83, 84, 85), siendo *M. canis* la especie más implicada (8, 12, 81, 85) y que generalmente el perro y el gato son la fuente de contagio (8, 12, 80, 85, 86).

La explicación de este hecho se debe al estrecho contacto del hombre con los animales de granja en áreas rurales, especialmente el ganado vacuno y pequeños rumiantes, entre otros. Incluso la actual industrialización en la ganadería predispone al mayor contacto con éstos, frecuentemente infectados por *T. verrucosum*, con el consiguiente riesgo de transmisión al hombre.

Por otro lado, la tendencia a tener animales de compañía cada día más frecuentes en las edificaciones (casas) habitadas por el hombre, sobre todo perros y gatos, predispone a las infecciones por *M. canis*.

Por lo tanto, en las zonas rurales hay un claro predominio de dermatofitosis por *T. verrucosum* (del ganado) y en las ciudades por *M. canis* (por gatos y perros).

En cuanto a *T. mentagrophytes*, en áreas rurales, los roedores probablemente representen la fuente de infección más común al hombre en zonas densamente pobladas (8).

Otcenasek y Rosicky (8) en 1979, clasifican a los animales como fuente de infección en varios grupos:

1. **Mamíferos salvajes exoantrópicos.**- Habitantes de ecosistemas libres del hombre, así como ecosistemas asociados con áreas urbanas modificadas considerablemente por éste.

2. **Mamíferos sinantrópicos.**- Especies que habitan por lo general en establecimientos habitados por el hombre y en casas, de una manera permanente o intermitente, en poblaciones o independientemente. Su importancia epidemiológica reside en el estrecho contacto que establecen con el hombre.

3. **Animales de carne (abasto).**- Constituyen una importante fuente de infección para el hombre.

4. **Animales de compañía.** En estrecho contacto con el hombre

5. **Animales de laboratorio y animales peleteros.**

6. **Aves (de corral como de jaula).** Estos 2 últimos grupos constituyen un importante reservorio de agentes causantes de zoonosis por dermatofitos.

La clasificación de estos autores no incluye ningún otro grupo de animales como reservorio de dermatofitos y por lo tanto como posibles fuentes de infección al hombre, a pesar de lo cual creemos conveniente añadir un séptimo grupo.

7. **Animales salvajes o silvestres en cautividad.** Se incluyen animales cautivos en zoológicos, parques, circos, etc. los cuales pueden establecer contacto con el hombre.

Siguiendo esta clasificación citaremos aquellos dermatofitos zoofílicos implicados en las infecciones al hombre y otros animales.

1. **Mamíferos silvestres exoantrópicos.** Como ratones de bosques, ratones de campo, puercoespines, etc., incluyéndose como dermatofitos zoofílicos asociados a *M. persicolor* y *T. mentagrophytes*.

Es conocida la presencia de hongos queratinofílicos y líticos como fuentes de infección al hombre por pequeños mamíferos silvestres (21, 33, 43, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96).

Badillet (97), describe infecciones en el hombre por *M. persicolor* transmitido por ratones de campo y lirones afectados.

De acuerdo a la especificidad de hospedadores, *T. mentagrophytes* es considerado por Otcenasek y Rosicky (8) como un misofílico y *Trichophyton mentagrophytes* var *erinacei* (*T. erinacei*) como equinofílico.

Eddowes (citado por Quaife (7)), en 1898 señala la infección de cuidadores de puercoespines, posiblemente por *T. erinacei*. Posteriormente otros autores (98, 99, 100, 101), establecen la incidencia y la ecología de esta especie en los puercoespines, como fuente de infección al hombre. La Touche y Forster (100) prestan una especial atención a las

pinas (espinas) de estos animales infectados, habiéndose aislado *T. erinacei* en éstos (98). *T. mentagrophytes* es un habitante común de la piel de estos roedores desde los cuales puede transmitirse al hombre, a los animales domésticos e incluso a otros animales silvestres (96). Asimismo se ha señalado la importancia de los ratones (*Rattus* spp) en la transmisión de las dermatofitosis al hombre (42), habiéndose verificado su papel vector (93).

Sharapov (102) estima que el 50% de los pequeños mamíferos son portadores de *T. mentagrophytes* y De Vroey (11) afirma que esta especie puede ser transmitida al hombre a partir de los animales silvestres.

Mamíferos Sinantrópicos. Se incluyen algunas especies como ratas, ratones, murciélagos, oposum, etc., y cuya importancia epidemiológica radica en el estrecho contacto que se establece con el hombre en zonas agrícolas e industriales. Generalmente la especie zoofílica implicada es *T. mentagrophytes*.

De Vroey (11) afirma que la presencia de infecciones humanas por *T. mentagrophytes* es muy alta en las zonas rurales, principalmente en aquellas donde habitan varias especies de roedores.

Chmell y col (103) establecen una relación directa entre la densidad de población de ratones y la frecuencia de *T. mentagrophytes* en el hombre. Sobre este particular algunos investigadores han establecido la conexión entre la infección por pequeños roedores y la incidencia humana de tricofitosis por *T. mentagrophytes*, señalando que los trabajadores agrícolas son el grupo de mayor riesgo (90). Otros autores (104) han destacado la importancia de estos animales tanto afectados, como portadores sanos, en la transmisión de esta especie al hombre.

Blank y col. (105) señalan que las ratas de agua eran portadoras de cepas virulentas de *T. mentagrophytes* que infectaban a los soldados en el Delta del Mekong, sin presentar estos roedores ningún signo clínico de infección.

3. Animales de abasto. Constituyen una fuente constante de infección para el hombre. Se incluye al ganado vacuno, pequeños rumiantes, cerdos y conejos explotados como carne, entre otros.

Como dermatofitos zoofílicos implicados se encuentran especies taurifílicas como *T. verrucosum*, de distribución cosmopolita, quizás debido al transporte que sufre el ganado. Mucho más restringido geográficamente, pero asimismo implicado, se encuentra el suinofílico *M. nanum*, que afecta al cerdo. También se cita a *T. mentagrophytes* en algunos casos de transmisión al hombre a partir de animales de este grupo.

Las epidemias por *T. verrucosum* en el ganado vacuno aparecen cuando se reúnen una serie de

condiciones tales como, la presencia de animales jóvenes y en elevada concentración (65). Esta infección presenta una mortalidad apenas apreciable, salvo en animales extremadamente debilitados y cuyas afecciones cutáneas ocupen más del 50% de la superficie corporal (65). Aparecen con más frecuencia en invierno preferentemente en animales jóvenes más que en adultos. De la misma manera, las condiciones de explotación de estos juegan un papel, en ningún modo despreciable, ya que está demostrado que la elevada concentración y condiciones higiénicas precarias, facilitan la aparición de dermatofitosis más que en aquellas explotaciones con buenas condiciones higiénicas y con pocos animales (65).

T. verrucosum juega un importante papel en la transmisión al hombre (79, 106, 107, 108, 109).

Las fuentes de parasitación al hombre y a otros animales son dobles, según Gourreau y Chermette (65), por un lado los animales infectados, tanto bóvidos como pequeños rumiantes y por otro el medio exterior, como el pelo, escamas, costras, infectadas con propágulos del hongo, o de material contaminado como lecheras, instrumental de pesaje o del suelo y paredes de los establos o incluso del propio ambiente que puede vehicular esporas de este agente. A este respecto Otcenasek y Rosicky (8) afirman la larga persistencia de *T. verrucosum* en el ambiente, lo que favorece su contagio.

Kaben (110) señala que es muy sencillo encontrar la fuente de infección humana causada por *T. verrucosum*.

Samscoem y col. (79), al referirse a una serie de factores humanos y del propio hongo que ocurren en las infecciones en el hombre por *T. verrucosum*, citan entre los primeros:

1. Pacientes que habitan en zonas rurales y en contacto directo con el ganado vacuno.
2. La infección no ocurre por contactos ocasionales.
3. La posibilidad directa de transmisión interhumana no ha sido demostrada, sin embargo, sobre este punto Zaror (109), describe un caso de contagio interhumano por *T. verrucosum*.

Entre los factores debido al hongo:

1. La distribución de la especie.
2. La moderada afinidad de ésta por el hombre.

Este dermatofito puede aislarse en otros animales, los cuales pueden constituir fuente de infección al hombre: equidos, conejos, cabras, ovejas, animales silvestres y aves (111, 112, 113).

Las dermatofitosis por *T. verrucosum* pueden considerarse como una enfermedad ocupacional para aquellas personas en contacto con el ganado vacuno, como es el caso de los veterinarios (109).

M. nanum es el dermatofito más frecuente en infecciones dermatológicas del cerdo, aunque no es el único, y raramente provoca infecciones en el hombre (114, 115). Algunos investigadores afirman que este animal tiene escasa importancia como reservorio de dermatofitos (30).

En el cerdo también han sido descritas infecciones por **T. mentagrophytes** (116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123) y pocos son los casos documentados de transmisión al hombre y a otras especies animales (119, 122), aunque en éstos existía posiblemente otra especie implicada en la transmisión al hombre, como el conejo, sin poder demostrarse en ningún caso cual de las dos especies animales constituyó la fuente de infección primaria al hombre.

Consideramos la explotación del conejo, para producción de carne, como un animal de abasto. En éste se han descrito infecciones por **T. mentagrophytes** y **M. canis** (124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 138) este último en menor frecuencia, pero importante, por su posible transmisión al hombre, también **M. distortum** (124), **T. quinckeanum** (132) y **T. verrucosum** (133, 134).

Las condiciones higiénicas y ambientales de la explotación de los conejos parecen ser de poca importancia en la aparición de dermatofitosis, en cambio, la importación de animales portadores, sin lesiones aparentes es de mayor riesgo (86).

Los manipuladores de estos animales son los que presentan una mayor predisposición de infección siendo varios los casos descritos en la literatura por **T. mentagrophytes** (80, 135, 136, 137, 138, 139).

Existen dos casos de intertransmisión, anteriormente citados, por **T. mentagrophytes**, entre conejos y cerdos y de una de las dos especies al hombre sin demostrarse la fuente primaria de infección (119, 122).

4. Animales de compañía. Con los que el hombre establece un estrecho contacto, entre los que se encuentran el perro, gato, caballos de monta y pequeños roedores como el cobayo, hamster, ratón blanco, que en los últimos años se han utilizado con esta finalidad.

Los perros y gatos albergan especies ailurofílicas de **M. canis** (8). Quizá sean estos dos animales los más frecuentemente implicados en la difusión de las dermatofitosis (86).

Como se ha indicado anteriormente, en los últimos años el incremento de las dermatofitosis humanas en zonas urbanas por dermatofitos zoofílicos, desde el perro y el gato se deben principalmente a **M. canis** como se reflejan en la literatura que lo aseveran (61, 80, 97, 106, 107, 108, 136, 140, 141, 142, 143, 144, 145).

La infección por otros dermatofitos en perros y gatos no son muy frecuentes. Sin embargo, algunas pueden ser provocadas por **T. mentagrophytes**, siendo el perro la fuente de infección (30, 80, 118).

Los portadores asintomáticos juegan un importante papel en la infección por dermatofitos a partir de estas especies animales y es frecuente el aislamiento de dermatofitos desde la piel sana de estos animales (38, 41, 35, 48).

La infección por dermatofitos en el hombre, contraída a partir de caballos, es causada, según Otcenasek (146) por especies hipofílicas de **T. equinum** y **M. equinum** como lo asevera la literatura (118, 147, 148, 149).

Los equinos (en especial los caballos) pueden ser infectados asimismo por otros dermatofitos como **T. mentagrophytes** y **T. verrucosum**, (23, 110).

Algunos roedores, tomados como animales de compañía, como los ratones blancos, cobayos y hamsters, son a menudo fuente de dermatofitos como **T. mentagrophytes** y **T. quinckeanum**, aunque las referencias de las infecciones al hombre están citados en el apartado de animales de laboratorio, ya que su utilización preferente es esa.

5. Animales de laboratorio y animales peleteros. Constituyen un importante grupo desde el punto de vista ecológico en la diseminación de dermatofitos, sobre todo de **T. mentagrophytes** (136). Asimismo constituyen un grave riesgo profesional para aquellas personas manipuladoras, como criadores, técnicos de laboratorio, etc.

Se han citado numerosas infecciones en el hombre a partir de estos animales, siendo **T. mentagrophytes** la especie implicada y la fuente de infección el ratón blanco (68, 106, 108, 136, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158), la rata (136, 152), el cobayo (113, 136, 158, 159, 160) y el hamster (136).

El ratón blanco ha sido citado como fuente de infección al hombre por **T. quinckeanum** (136).

Díaz y col. (23) citan como fuentes de infección animal-hombre, los zorros, visones, nutrias y conejos, utilizados como animales peleteros, siendo los dermatofitos implicados **T. mentagrophytes** y **M. canis**.

6. Aves. Constituyen un grupo importante como reservorio de agentes causales de dermatofitozoonosis.

Algunas gallinaceas son fuente de infección de dermatofitos ornitofílicos como **M. gallinae**. Otras aves son afectadas esporádicamente por diferentes dermatofitos (161, 162).

Ya en 1910 Sabouraud (163) afirmaba que las tiñas de las aves podían transmitirse al hombre, habiéndose descrito un caso de transmisión (164).

Silva Hunter y col. (31) y Díaz y col (23) en las clasificaciones que establecen según los hospedadores habituales de estos hongos, señalan a las aves de corral como fuente de infección de *T. gallinae* y *M. simii* (sólo en la India) al hombre.

7. Animales salvajes y silvestres en cautividad. como los grandes felinos, osos, simios, canguros, entre otros, cautivos en parques naturales o zoológicos.

Se han referidos casos de contagio humano a partir de simios infectados (165, 166, 167) siendo los principales agentes implicados *M. canis*, *T. mentagrophytes* (23) y *M. distortum* (168, 169).

En Australia han sido citados los canguros como fuente de infección al hombre por *T. mentagrophytes* (170, 171).

Un papel importante en la epidemiología de las dermatofitosis, lo presenta la posible vehiculación por ácaros. A este respecto, algunos investigadores opinan que la asociación ácaro-dermatofito es totalmente aleatoria, lo que les hace pensar que la concomitancia tiña-sarna en un mismo hospedador, sea debido a un factor desencadenante común (172). Esta asociación ácaro-dermatofito ha sido estudiada tanto en el ganado vacuno como en el perro (173, 174). Hajsig y Cuturic (175) señalan la concomitancia entre la aparición de ácaros (*Mycoptes musculinus*) y el dermatofito (*T. mentagrophytes*) en ratones blancos de laboratorio y logran experimentalmente la infección por ambas especies en ratones sanos, al colocar sus jaulas junto a las de los infectados.

Pereiro y col. (176) señala que existe una mayor incidencia de *T. mentagrophytes* en ratones parasitados por *Mycoptes musculinus*, que en los no parasitados. Aller y col. (63) señalan la aparición de un brote de tiña por *T. mentagrophytes* en ratones de laboratorio asociado a sarna por *Mycoptes musculinus*, afirmando que la presencia de acariosis favorece considerablemente las micosis, abriendo la puerta de entrada a los hongos. Quaipe (7) discute sobre el posible papel transmisor de los ácaros (*Caperina tripillis*) en las tiñas de los puercoespines, transmitiéndola de animal en animal.

Gallego y col (172) tampoco descartan la capacidad de los ácaros ectoparásitos en la vehiculación mecánica de los dermatofitos.

DERMATOFITOS ANTROPOFILICOS

Constituyen un amplio grupo de dermatofitos, preferentemente con un habitat humano, incluso con una particular especificidad por alguna localización de las superficies queratinizadas de la piel (23).

Díaz y col. (23) los dividen en dos grupos por su

distribución:

1. Especies de amplia distribución: Cosmopolitas.
2. Especies de distribución restringida.

Estos dermatofitos antropofílicos rara vez se aíslan de los animales y su existencia saprofitica en el medio ambiente nunca ha sido señalada, a pesar de lo cual, su crecimiento como saprofitico "in vitro" en el laboratorio, hace suponer que podrían existir en esta condición bajo circunstancias hasta hoy desconocidas (11).

Las fuentes de infección animal por dermatofitos antropofílicos apenas han sido citadas, sin embargo, existen investigaciones que implican a determinadas especies en la transmisión de alguno de estos dermatofitos al hombre, como *M. audouinii*, desde simios antropoides (177), *M. audouinii* del conejo y el cobayo (136, 178, 179) o *T. rubrum* (136, 159) por bóvidos y perros (180, 181).

Ciertas especies de dermatofitos antropofílicos prevalecen en una región geográfica donde previamente fueron descritos, sin embargo hoy en día muchas de ellas aparecen con una distribución no restringida a estas zonas primitivas, por el desplazamiento de la población humana (trabajo, emigración, guerras, viajes, etc.), habiéndose adaptado la mayoría de ellos a los cambios geográficos (23).

Mayor importancia que la posible fuente animal en la transmisión de los antropofílicos, la tienen los diversos fomites, como ropa de vestir, de cama, muebles y alfombras (155), ya que los propágulos infectivos pueden quedar atrapados en dichos fomites y desde allí propagarse.

CONCLUSIONES

Los animales juegan un papel importante en la ecología de los dermatofitos puesto que además de enriquecer el suelo con material queratinoso, fundamental para su sobrevivencia, constituyen las fuentes de infección directa de los dermatofitos al hombre y a los animales. Es de gran importancia epidemiológica la existencia de portadores asintomáticos que al no presentar signos clínicos de enfermedad enmascaran la localización precisa de la fuente de infección, favoreciendo de esta manera el contagio.

Los habitantes de los centros urbanos y rurales deben conocer que la causa del contagio humano es generalmente por contacto con inóculos infectivos a partir de una fuente saprofitica o de material parasitado, como piel, pelo, escamas, plumas o con objetos contaminados como alfombras, muebles, ropa de cama, sillas de montar, atalajes, lecheras, etc.; teniendo en cuenta que es más importante el contagio con fomites por dermatofitos antropofílicos que a partir de animales infectados.

REFERENCIAS

1. Ocadiz García, J. (1987). Epidemiología de animales domésticos. Control de Enfermedades. Ed. Trillas, México.
2. Fox, J.P., Hall, C.E., Evelback, L.R. (1979). Epidemiología: El hombre y la enfermedad. Ed. La Prensa Médica Mexicana, México.
3. Ruiz Martin, J.M. (1982). Epidemiología de las dermatofitosis animales. En: Dermatofitos y Dermatofitosis. Laboratorios Esteve S.A. Barcelona.
4. Robin, Ch. (1853). Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants. J.B. Baillière. Paris.
5. Megnin, P. (1876). Précis des maladies de la peau du cheval. Librairie Zoologique de F. Deyrolle Fils. Paris.
6. Matruchot, L., Dassonville, C. (1989). Sur un nouveau *Trichophyton* produisant l'herpes chez le cheval. Comp. Rend. Acad. Sci. Paris. 127: 279-281.
7. Quaife, R.A. (1966). Human infection due to the hedgehog fungus. *Trichophyton mentagrophytes* var. *erinacei*. J. Clin. Pathol. 19: 177-178.
8. Otcenasek, M., Rosicky, B. (1979). Some ecological criteria of natural focality of mycotic zoonoses. Folia Parasitol. Praha. 26: 351-360.
9. English, M.P. (1972). The epidemiology of animal ringworm in man. Br. J. Dermatol. 86 (Sup. 8): 78-87.
10. Georg, L.K. (1956). The role of animals as vectors of human fungus diseases. Trans. N.Y. Acad. Sci. Ser II. 18: 639-647.
11. De Vroey, Ch. (1984). Ecological and epidemiological aspects in dermatophytozoonoses. Zentralb. Bakteriol. Mikrobiol. Hyg. 1A. 257: 234-239.
12. Mantovani, A. (1978). The role of animals in the epidemiology of the mycoses. Mycopathologia. 65: 61-66.
13. Chmell, L. (1980). Zoophilic dermatophyte and infection in man. Zentralb. Bakteriol. Supp. 8: 61-66.
14. Durie, E.B., Frey, D. (1962). The presence of dermatophytes and other keratinophilic fungi in soil. Aust. J. Dermatol. 6: 167-172.
15. Pugh, G.J.F., Mathison, G.E. (1962). Studies of fungi in coastal soils. III. And ecological survey of keratinophilic fungi. Trans. Br. Mycol. Soc. 54: 241-250.
16. Marples, M.J. (1965). The distribution of keratinophilic fungi in soils from New Zealand and from two Polynesian Islands. Mycopathol. Mycol. Appl. 25: 361-372.
17. Randowa, H.S., Sandhu, R.S. (1965). A survey of soil inhabiting dermatophytes and related keratinophytic fungi of India. Sabouraudia. 4: 71-79.
18. Ajello, L., Mantovani, A., mazzoni, A. (1966). Ricerche sui funghi patogeni e cheratinofili dei terreni dell' Emilia Romagna. Rev. Ital. Ing. 26: 321-330.
19. Otcenasek, M., Dvorak, J., Kunert, J. (1967). Geographic distribution of the geophilic dermatophytes in the soil. Mycopathol. Mycol. Appl. 31: 151-162.
20. Somerville, D.A., Marples, M.S. (1967). The effect of soil enrichment on the isolation of keratinophilic fungi from soil samples. Sabouraudia 6: 70-76.
21. Batelli, G., Bianchedi, M., Frigo, W., Amorati, P., Mantovani, A.L., Pagliani, A. (1978). Survey of keratinophilic fungi in alpine marmot (*Marmota marmota*) burrow soil and adjoining soils. Sabouraudia 16: 83-86.
22. Mercantini, R., Marsella, R., Caprilli, F. (1978). Isolation of *Keratinomyces* from the soil of wild animal cages and enclosures in the zoo of the Parco Nazionale D'Abruzzo. Italy. Sabouraudia 16: 285-289.
23. Díaz, M.C., Salamanca, L., Piontelli, E. (1984). Dermatofitosis: un problema del pasado, un desafío del presente. Adel. Microbiol. Enf. Infecc. 3: 212-273.
24. Crozier, W.J. (1979). Keratinophilic Dermatophytes. Med. J. Aust. 2: 200.
25. Griffin, D.M. (1960). Fungal colonization of sterile hair in contact with soil. Trans. Br. Mycol. Soc. 43: 583-596.
26. Pereiro Miguens M., Ferreiros Espinosa, M. (1980). Dermatophytes isolated in our clinic of Santiago de Compostela (Spain) in the last 27 years. Mykosen 23: 456-461.
27. Bensch, G.J., Gemeinhardt, H. (1966). Über weitere Fälle von "Gärtnerei-Mikrosporidie" durch *Microsporum gypseum*. Berufs Derm. 14: 250-254.
28. Alsop, J., Prior, A.P. (1961). Ringworm infection in a cucumber greenhouse. Br. Med. J. I: 1081.

29. Klokke, A.H. (1968). *M. gypsum*-infectie bij komkommerkwekers. ned. Tijdschr. Geneesk. 106: 1892-1895.
30. Mortimer, P.H. (1955). Man, animals and ringworm. Vet. Rec. 67: 670-672.
31. Silva-Hunter, M., Weitzman, I., Rosenthal, S.A. (1981). Cutaneous Mycoses (Dermatomycoses). En: Albert Balows y Hausler W. Jr. Diagnostic Procedures for Bacterial Mycotic and Parasitic Infections. American Public Health Assoc. Washington. pp: 863-929
32. Georg, L.K., Kaplan, W., Ajello, L., Williamson, W.M., Tieden, E.B. (1959). The parasitic nature of the soil fungus *Keratinomyces ajelloi*. J. Invest. Dermatol. 32: 439-544.
33. Otcenasek, M., Dvorak, J. (1962). The isolation of *Trichophyton terrestre* and other keratinophilic fungi from small mammals of South Eastern Moravia. Preliminary report. Sabouraudia. 2: 111-113.
34. Houin, R., Rouget-Campana, Y., Le Fichoux, Y., Lancaster, F., Bazin, I.C., Deniau, M., Bozognini, J. (1972). Isolament de *Trichophyton mentagrophytes* (Robin) Blanchard 1896, *Nannizzia persicolor* Stockdale 1967 et *Trichophyton terrestre* Durie et Frey 1957, du pelage de rongeurs. Essai d'interpretation écologique. Ann. Parasitol. 47: 421-429.
35. Ainsworth, G.C., Austwick, P.K.C. (1973). Micosis de los animales. Ed. Academia. León.
36. Mariat, F., Tapia, G. (1966). Dénombrement des champignons kératinophiles d'une population de cynocéphales (*Papio papio*). Ann. Parasitol. Hum. Comp. 41: 627-634.
37. Gip, L., Martin, B. (1964). Isolation of *Trichophyton terrestre*, *Trichophyton mentagrophytes* var. *asteroides* and *Trichophyton rubrum* from dogs. Acta Dermatoven. 44: 248-250.
38. Gentles, J.C., Dawson, C.O., Connole, M.D. (1965). Keratinophilic fungi on cats and dogs. Sabouradia 4: 171-175.
39. Gip, L. (1968). On the pathogenicity of *Trichophyton terrestre*. 18 th. Meeting of Scand. dermatol. Assoc. Turku 1968, pp: 40-43.
40. Badillet, G., Gillot, B., Pietrini, P., Espinosa Villegas, M.E. (1972). *Microrporum persicolor* chez l'homme et chez l'animal. Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd. 1: 11-14.
41. Badillet, G., Laissus, R., Pietrini, P., Vivas, M. (1972). Flore mycologique potentiellement pathogène pour l'homme recueillie sur le pelage de chiens abandonnés. Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd. 1: 29-32.
42. Houin, R., Fichoux, Y., Puel, F., Campana-Rouget, Y. (1973). Etude mycologique de petits mammiferes de l'Est de la France. Bull. soc. Fr. Mycol. Méd. 11: 161-164.
43. Ajello, L. (1974). Natural History of the dermatophytes and related fungi. Mycopathol. Mycol. Appl. 53: 93-110.
44. Padhye, A.A., Ajello, L. (1974). Further observations on *Nannizzia persicolor* (*Nannizzia quinceanum*). Sabouraudia 12: 362-363.
45. Gugnani, H.C., Wattal, B.L., Sadhu, R. (1975). Dermatophytes and other keratinophilic fungi recovered from small mammals in India. Mykosen. 18: 529-538.
46. Mariat, F., Chatelain, J., Rouffaud, M.A. (1975). Flore dermatophytique des petits mammiferes sauvages en Alsace. Resultats definitifs portant sur pres de 4.000 animaux. Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd. 4: 211-214.
47. Shah, H.S., Amin, A.G., Kanvide, M.S., Kanvide, S.M., Patel G.D. (1975). An analysis of 2.000 cases of dermatomycoses. Indian J. Pathol. Bacteriol. 18: 32-37.
48. Morganti, L., Batelli, G., Bianchedi, M., Caprilli, F., Mercantini, R., Belardi, M., Crescimbeni, M., Marsella, R. (1976). Dermatophyiti isolati dell'uomo del cane e del gato vello city de Roma. Nouv. Ann. Ig. Microbiol. 2: 239-246.
49. Wright, A.I., Allingham, R. (1976). Diagnosing ringworm. Vet. Rec. 98: 411-412.
50. Connole, M.D. (1977). Current status of the ecology and epidemiology of animal mycoses with special reference to Queensland Australia. En: Recent advances in Medical and Veterinary Mycology. Ed. K. Iwata. Univ. Tokyo Press. Tokyo. pp. 123-128.
51. Saez, H., Chauvier, G., Demontoy-Bomsel, M.C. (1977). Dermatophytes, dépilations pseudo-dermatophytiques et portage sain cutané observés sur les Primates Platyrrhiniens et Cynomorphes. Ann. Parasitol. Hum. Comp. 52: 659-671.
52. Carman, M.G., Rush-Monro, F.M., Carter, M.E. (1979). Dermatophytes isolated from domestic and feral animals. New Zeal. Vet. J. 27: 136, 143-144.
53. Crestian, J., Monfort, J., Badillet, G., (1980). A propos d'un cas de double dermatophyte chez un chien. Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd. 9: 219-223.

54. El-Allawy, T., Amer, A., Atia, M., Ibrahim, H. (1980). An outbreak of ringworm in Ossemy Sheep in Egypt. *Assiut Vet. med. J.* 7: 331-337.
55. Quaife, R.A., Lutwyche, P. (1981). *Microsporium cookei* as the suspected cause of ringworm in a dog. *Vet. Rec.* 109: 311.
56. Chittawar, D.R., Rao, K.M.P., (1982). Incidence of canine dermatitis of mycotic origin in Central India. *Ind. Vet. J.* 59: 675-677.
57. Ditrich, O., Otcenasek, M. (1983). Mycological and ecological study of the dermatophyte *Microsporium persicolor*. *Ceska Micol.* 37: 42-48.
58. Ajello, L., Varvavsky, e., Ginther, O.J. (1964). The natural history of *Microsporium nanum*. *Mycologia.* 36: 873-884.
59. Dawson, C.O., (1968). Ringworm in animals. *Rev. Méd. Vét. Mycol.* 6: 223-233.
60. Zaror, L., Fischmann, O., Borges, M., Vilanova, A., Levites, J., (1986). The role of cats and dogs in the epidemiological cycle of *Microsporium canis*. *Mykosen.* 29: 185-188.
61. Faggi, E., Saponetto, N., Sagone, M., (1987). Dermatophytes isoles des carnivores domestiques a Florence (Italie): Enquête epidemiologique. *Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd.* 16: 297-302.
62. Thomas, M.L.E., Scheidt, V.J., Walker, R.L. (1989). Inapparent carriage of *Microsporium canis* in cats. *Comp. Cont. Educ. Small Anim.* 11: 563-571.
63. Aller Gancedo, B., Martínez Fernandez, A., Cordero del Campillo, M. (1971). Asociación de tricofitia (*Trichophyton mentagrophytes*) y acariosis (*Mycoptes musculinus*) en una colonia de ratones. *Tratamiento y control. Rev. Iber. Parasitol.* 31: 31-39.
64. Valle Manzano, J., Payá Vicens, M.J., Vadillo Machota, S., Suárez Fernández, G. (1985). Dermatofitos y flora saprofítica en perros y gatos con lesiones sospechosas de dermatofitosis. *Rev. Iber. Micol.* 2: 109-118.
65. Gourreau, J.M., Charrette, R. (1986). La teigne bovine. *Point. Vét.* 17: 715-724.
66. López Martínez, R. (1986). Investigación de algunas fuentes de infección en las dermatofitosis. Estudio de suelos, animales y hombre. *Gac. Méd. México.* 122: 167-172.
67. Ainsworth, G.C. (1957). The dispersal of fungi pathogenic for man and animals. En: *Biological aspects of the transmission of Disease.* Oliver and Boyd, Ltd. pp. 1-5.
68. Aller Gancedo, J.M., Fernández Diez, M., (1983). Sobre unos casos de infección humana por *Trichophyton mentagrophytes* transmitido por ratones de laboratorio. *An. Fac. Vet. León.* 29: 279-285.
69. Rabello, E. (1910). *Contribuição ao estudo das dermatomycoses.* Tese Fac. Med. Univ. Brasil.
70. Pinto, R. (1920). Notas sobre o *Microsporium felineum*. *Fôlha Med.* 3: 17.
71. Neves, A. (1923). *Contribuição ao estudo das dermatomycoses em Belo Hôrizonte.* Arg. Mineiros Dermatol. 5: 1-11.
72. Rietman, B. (1927). *Sobre as thinas na cidade do Salvador.* Tese à Fac. Med. Univ. Bahia.
73. Castro, A.M. (1928). *Tinha dos animais domésticos em São Paulo. I. Microsporia.* An. Inst. Biol. 1: 201-215.
74. Castro, A.M. (1928). *Tinha dos animais domésticos em São Paulo. II. Thichophyceae.* An. Inst. Biol. 2: 163-187.
75. Padhye, A.A., Blank, F., Koblezer, J.P., Spatz, S., Ajello, L. (1973). *Microsporium persicolor* infection in the United States. *Arch. Dermatol.* 108: 561.
76. Mariat, F., Chatelain, J., Rouffaud, M.A. (1976). *Etude sur la contamination par les champignons dermatophyte d'une population de petits mammiferes sauvages en Alsace.* *Mycopathologia.* 58: 71-78.
77. Mantovani, A., Morganti, L. (1977). *Dermatozoonoses in Italy.* *Vet. Sci. Commun.* 1: 171-177.
78. Philpot, C.M. (1977). Some aspects of the epidemiology of tinea. *Mycopathologia.* 92: 3-13.
79. Samsoen, M., Basset, M., Basset, A. (1977). The frequency of dermatophytes of animal origin at the Strasbourg Dermatology Clinic; Epidemiological survey. *Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd.* 6: 133-136.
80. Martínez Roig, A., Torres Rodríguez, J.M. (1987). Family incidence of Dermatophytoses in Barcelona (Spain). *Mykosen* 30: 505-511.
81. Blank, F. (1955). Dermatophytes of animal origin transmissible to man. *Am. J. Med. Sci.* 229: 302-316.
82. Walker, J. (1950). The dermatophytoses fo Great Britain. Report of a three years survey. *Br. J. dermatol.* 62: 239-251.

83. Duncan, J.T. (1975). A survey of fungus diseases in Great Britain. Results from the first 18 months. *Br. J. Med.* 7: 15.
84. Velasco, J.A., Martín Pascual, A., García Pérez, A. (1979). Epidemiologic study of dermatophytoses in Salamanca (Spain). *Sabouraudia*. 17: 113-123.
85. Quaipe, R.A., Womar, S.M. (1982). *Microsporum canis* isolations from show cats. *Vet. Rec.* 110: 333-334.
86. Vidotto, V., Bollo, E., Tezzo, G., Cervetti, O. (1984). Patologia dell'infezione da *Trichophyton mentagrophytes* nei conigli e sua trasmissione spontanea nell'uomo. *summa* 1: 99-100.
87. Menges, R.W., Love, G.J., Smith, W.W., Georg, L.K. (1957). Ringworm in wild animals in South Western Georgia. *Am. J. Vet. Res.* 18: 672-677
88. McKeever, S., Menges, R.W., Kaplan, W., Ajello, L. (1958). Ringworm fungi of feral rodents in South Western Georgia. *Am. J. Vet. Res.* 19: 696-672.
89. Alteras, I., Nesterov, V. Ciolofan, I. (1966). The occurrence of dermatophytes in wild animals from Rumania. *Sabouraudia* 4: 215-218.
90. Chmell, L., Buchwald, J. (1966). Small rodents as reservoirs of trichophytoses. *Proc. Internat. Dermatol. Symp. Bratislava*.
91. English, M.P. (1967). Ringworm in wild mammals. *J. Zool. London*. 153: 556-561.
92. Marples, M.J. (1967). Non-domestic animals in New Zealand and in Rarotonga as a reservoir of the agents of ringworm. *New Zeal. Vet. J.* 6:299-302.
93. Knudson, W.H., Robertstad, G. (1970). The isolation of keratinophilic fungi from soil and wild mammals in South Dakota. *Mycopathol. Mycol Appl.* 40: 309-323.
94. English, M.P., Bayley, J.A. (1978). Dermatophytes in a population of bank voles and woodmice. *Mycopathologia* 66: 67-72.
95. Otcenasek, M., Hubalek, Z., Sidl, W. (1980). Survey of dermatophytes in the hair of small mammals from Austria. *Folia parasitol. Prague*. 27: 83-87.
96. Mantovani, A., Morganti, L., Bartelli, G., Mantovani, A., Poglayen, G., Tempieri, M.P., Vecchi, G. (1982). The role of wild animals in the ecology of dermatophytes and related fungi. *Folia Parasitol. Prague*, 29: 279-284.
97. Badillet, G. (1977). Population parisienne et dermatophytes transmis par les animaux. *Bull. Soc. Fr. Mycol. Méd.* 6: 109-114.
98. Marples, M.J., Smith, J.M.B. (1960). The hedgehog as a source of human ringworm. *Nature*. 188: 867-868.
99. English, M.P., Evans, C.D., Hewitt, M., Warin, R.P. (1962). Hedgehog ringworm. *Br. Med. J.* 1: 149-151.
100. La Touche, C.J., Forster, R.A. (1963). Chronic infection in a cat due to *Trichophyton mentagrophytes* (Robin) Blanchard. *Sabouraudia*. 3: 11-13.
101. English, M.P. (1964). The ecology of some keratinophilic fungi associated with hedgehogs. *New Zeal. Med. J.* 63: 171-175.
102. Sharapov, V.M., Ternovsky, D.V., Kuzmina, V.S., Sergeeva, T.J. (1973). Susceptibility of mammals to *Trichophyton mentagrophytes* (Robin) Blanchard. *Invest. Sibir. Otd. Akad. Nauk. SSSR.* 2: 102-108.
103. Chmell, L., Buchwald, J., Kleibl, K. (1967). Die rolle der naturfaktoren bei entstehung der naturherde der Dermatomykosen. *Mykosen*. 10: 263-270.
104. Saez, H. (1976). Trichophytie spontanée et provoquée de la souris. *Rev. Iber. Parasitol.* 36: 203-208.
105. Blank, H., Taplinm D., Zafas, N. (1969). Cutaneous *Trichophyton mentagrophytes* infections in Vietnam. *Arch. Dermatol.* 99: 135-144.
106. Gentles, J.C., O'Sullivan, J.G. (1957). Correlation of human and animal ringworm in West of Scotland. *Br. Med. J.* 2: 678-682.
107. Pinetti, P., Orru, A., Ferrari, L. (1967). Dermatofitie umane d'origine animale. *Rassegna Med. Sarda.* 70: 591-636.
108. Mantovani, A., Morganti, L. (1971). Ricerche sui dermatofiti dei mammiferi in Italia. *Vet. It.* 22: 460-466.
109. Zaror, L., Moreno, M.I., Frick, P., González, S., Wittwer, F. (1987). Dermatofitosis por *Trichophyton verrucosum* Bodin 1902, en Valdivia, Chile. *Boletín Micológico.* 3: 145-147.
110. Kaben, U. (1966). Epidemiology of trichophytosis in Northern Germany. *Proc. Int. Dermatol. Symp. Bratislava*, pp. 141-144.
111. Chute, H.L. (1978). Fungal Infections. En: Hofstad et al. (eds.). *Diseases of Poultry*. Ames Iowa State University Press. pp.: 367-382.

112. Weiss, R., Bohm, K.H. (1978). Die wichtigsten Dermatophyten und Dermatomykosen bei Haustieren. Tierärztl. prax. 6: 421-433.
113. McAleer, R. (1980). Keratinophilic fungi on four animal groups. Aust. Vet. J. 56: 387-390.
114. Badillet, G., (1975). Les Dermatophytes. Atlas Clinique et Biologique. Ed. Varia. Paris.
115. Fuentes, C.A. (1956). A new species of *Microsporium*. Mycologia. 48: 613-614.
116. McPherson, E.A. (1956). *Trichophyton mentagrophytes*: natural infections in pigs. Vet. Rec. 68: 710-711.
117. Ginther, O.J., Ajello, L., Bubash, G.R., Varsavsky, E. (1964). First American isolation of *Trichophyton mentagrophytes* in swine. Vet. med. Small. Anim. Clin. 59: 1038-1042.
118. Pepin, G.A., Austwick, P.K.C. (1968). Skin diseases of domestic animals. II. Skin diseases, mycological origin. Vet. Rec. 82: 208-214.
119. Hajsic, M., naglic, T., Hajsic, D., Hovart, J., Lukman, P., Covic, A. (1983). Dermatophytoses in rodents. IV. Transmission from infected rabbit to swine. Veterinarski Archiv. 53: 251-257.
120. Thakur, D.K., Verma, B.B. (1984). A note on the incidence of *Trichophyton mentagrophytes* infection in pigs and its zoonotic importance. Int. J. Zoon. 11: 123-125.
121. White, D.G., Putt, S.C.E. (1984). Dermatomycosis in a pig and a ram. Vet. Rec. 114: 203-204.
122. González Cabo, J.F., Solans Aisa, C., Latre Cequiel, M.V., Verde Arribas, M.T. (1987). Importancia zoonótica de las tiñas por *Trichophyton mentagrophytes*. Estudio de dos casos de transmisión de dermatofitosis entre explotaciones de conejos y cerdos. Med. Vet. 4: 97-100.
123. González Cabo, J.F., Latre Cequiel, M.V., Solans Aisa, C., Verde Arribas, M.T. (1988). Dermatophytoses of pigs by *Trichophyton mentagrophytes*. Mycopathologia. 101: 161-164.
124. Dvorak, J., Otcenasek, M. (1964). Geophilic, zoophilic and antrophilic dermatophytes. Mycopathol. Mycol. Appl. 23: 294-296.
125. Nikiforov, L.I. (1976). Agents of dermatomycoses in furbearing animal and rabbits. Bull. Vsesyunogo Inst. Eksper. Vet. 25: 74-75.
126. Rosell, J.M., Payá, M.J., Ramos, M.C., Morano, M.A., Egea, D. (1983). Métodos de control de la dermatofitosis de conejo doméstico. I. Diagnóstico. VIII Symp. Cunicultura. Toledo, pp. 69-73.
127. Stenwing, H. (1985). Isolation of dermatophytes from domestic animals in Norway. Nord. Vet. med. 37: 161-169.
128. Cutsem, J. van, Gerven, F. van, Geerts, H., Rochette, F. (1985). Treatment with enilconazole spray of dermatophytoses in rabbits farms. Mykosen 28: 400-407.
129. Nikiforov, L.I. (1986). Preventing dermatomycoses of rabbits (particularly by disinfection). Veterinaria. Moscow. 2: 18-19.
130. Vogtsberger, L.M., Harroff, H.H., Pierce, G.E., Wilkinson, G.E. (1986). Spontaneous dermatophytoses due to *Microsporium canis* in rabbits. Lab. anim. Sci. 36: 294-297.
131. González Cabo, J.F., Solans Aisa, C., Latre Cequiel, M.V. (1986) *Microsporium canis* productor de dermatofitosis en conejos. Rev. Iber. Micol. 5: 84-89.
132. Alteras, I. (1966). Ringworm in rabbit due to *Trichophyton quinckeanum*. Mycopathol. Mycol. Appl. 28: 361-367.
133. Camps, J. (1980). Repartición e importancia de la dermatomycosis en el conejo doméstico. Mapa epidemiológico de España. II Congr. Int. Cunicultura. Barcelona. pp.: 445-454.
134. Calvo Torrás, M.A., Cardoner, E. (1979). Estudio comparativo de *Trichophyton mentagrophytes* y *Trichophyton verrucosum* causantes de tiñas en conejos. IV Symp. Cunicultura. León. pp.: 51-56.
135. Vilanova, V., Casanovas, M. (1951). Observaciones cliniques et mycologiques sur une épidémie de trichophytie transmise du lapin a l'homme. Press. Med. 59: 760-762.
136. Alteras, I. (1965). Human dermatophyte infections from laboratory animals. Sabouraudia 4: 143-145.
137. Alteras I., Cojocar, J. (1969). Human infection by *Trichophyton mentagrophytes* from rabbit. Mykosen 24: 412-420.
138. Szili, M., Koehalmi, I. (1981). Endemic *Trichophyton mentagrophytes* infection of rabbits origin. Mykosen 24: 412-420.

139. Alayeto Ortega, J., Balaguer Meler, J., Torres Rodríguez, J.M. (1984). Estudio epidemiológico de una infección por *Trichophyton mentagrophytes* en una explotación no industrial de conejos. Rev. Iber. Micol. 1: 41-47.
140. La Touche, C.J. (1952). The Leeds campaign against microsporosis in children and domestic animals. Vet. Rec. 64: 398-399.
141. Londera, A.T., Fischman, O., Ramos, C.D. (1961). Importância do gato na transmissão do *Microsporium canis* no Rio Grande do sul (Brasil). Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo. 3: 81-84.
142. Baxter, M. (1973). Ringworm due to *Microsporium canis* in cats and dogs in New Zealand. New Zeal. V. J. 21: 33-37.
143. Hasegawa, A., Usui, K. (1977). Canine and feline dermatophytoses and their possible relation to human infection. En: Iwata, K. (ed.). Recent advances in Medical and Veterinary Mycology. Univ. Tokio Press. Tokio. pp.: 135-142.
144. Effendy, I., Gieler, U. (1986). *Microsporium canis* infektion in einer Wohngemeinschaft. Akt. Dermatol. 12: 61-65.
145. Pinard, M., Chermette, R., Bussieras, S. (1987). Diagnostic et prophylaxie des teignes des carnivores domestiques: Etude critique a partir d'une enquête à l'Ecole nationale Vétérinaire d'Alfort. Rec. Méd. Vét. 163: 1107-1116.
146. Otcenasek, M., Sabatova, M., Horakova, E. (1964). Befunde des *Trichophyton equinum* (Matruchot y Dassonville) edoelst 1902 in menschlichen Läsionen. Derm. Wschr. 149: 438 bis-440.
147. Connole, M.D., Johnston, L.A.Y. (1967). A review of Animal Mycoses in Australia. Vet. Bell. 37: 145.
148. Abdallah, I.S., Abdell Gelil, G., Abdell Hamid, Y.M., Refal, M. (1971). Ringworm in animals in a farm in Assiut. Mykosen 14: 175-178.
149. Maslen, M., Thompson, P.G. (1984). Human infection due to *Trichophyton equinum* var. *autotrophicum* in Victoria. Aust. J. Dermatol. 25: 29-32.
150. Parrish, H.J., Craddock, S. (1931). A ringworm epizootic in mice. Br. J. Exp. Pathol. 12: 209-212.
151. Booth, B.H. (1952). Mouse ringworm. Arch. Dermatol. Syph. Chicago. 66: 65-69.
152. Dolan, M.M., Kligman, A.M., obylnski, P.G., Motsavage, M.A. (1958). Ringworm epizootics in laboratory mice and rats: Experimental and accidental transmission of infection. J. Invest. Dermatol. 30: 23-25.
153. Rieth, H., Schirren, C., Fiki, A.y., Ito, K. (1960) III Direkte und indirekte übertragung von Mause-Trichophytie auf Menschen. Bull. Pharm. Inst. Osaka. 25: 15-18.
154. Blank, F., Leclerc, G., Telner, P. (1961). Clinical manifestations of mouse favus in man. Arch. Dermatol. 83: 587-597.
155. Mackenzie, D.W.R. (1961). *Trichophyton mentagrophytes* in mice: infections of humans and incidence amongst laboratory animals. Sabouraudia. 1: 178-182.
156. Degos, R., Guilaine, J., Badillet, G. (1968). Une maladie professionnelle en extension: la trichophytie murine des laborantines. Ann. Dermatol. Syph. Paris. 95: 161-165.
157. Balsari, A., Bianchi, C., Cocilovo, A., Dragoni, I., Poli, G., Ponti, W. (1981). Dermatophytes in clinically healthy laboratory animals. Lab. Anim. 15: 75-78.
158. Hironaga, M., Fujigaki, T., Watanabe, S. (1981). *Trichophyton mentagrophytes* skin infections in laboratory animals as a cause of zoonosis. Mycopathologia 73: 101-104.
159. Koch, H., Rieth, H. (1958). Endemische trichophytie bei Meerschweinchen. Arch. Kklin. Exp. Dermatol. 205: 577-585.
160. Zaror, L., Fischman, O., Siqueira, P.A. de, Forjaz, M.H.H. (1986). Dermatophytes in healthy laboratory animals. Rev. Arg. Micol. 9: 14-17.
161. Alteras, I., Cojocar, I. (1970). *Microsporium gypseum* infection in the parrot (*Melopsittacus undulatus*). Mykosen. 13: 377-379.
162. Hubálek, Z. (1974). Fungi associated with free-living birds in Czechoslovakia and Yugoslavia. Acta Sc. nat. Brno. 8: 1-62.
163. Sabouraud, R. (1910). les teignes. Ed. Masson et Cie. Paris.
164. Torres, G., Georg, L.K. (1956). A human case of *Trichophyton gallinae* infection. Disease contracted from chickens. Arch. Derm. Syph. Chicago. 74: 191-197.
165. Kaplan, W., Georg, L.K., Ajello, L. (1958). Recent developments in animal ringworm and their public health implications. Ann. N.Y. Acad. Sci. 70: 636-649.

166. Gugnani, H.C. (1971). *Trichophyton mentagrophytes* infection in monkeys and its transmission to man. *Hindust. Antibiot. Bull.* 14: 11-13.
167. Taylor, R.L., Cadigan, F.C., Chaicumpa, V. (1973). Infections among Thai gibbons and humans caused by atypical *Microsporium canis*. *Lab. Anim. Sci.* 23: 226-231.
168. Brooks, B.E., Alli, J.H., Campbell, L.B. (1959). Isolation of *Microsporium distortum* from a human case. *J. Invest. Dermatol.* 33: 23-26.
169. Roberstad, G.W., Bennet, B., Ajello, L. (1974). Isolation of *Microsporium distortum* from a dog in the Southwestern United States. *J. Cutaneous Pathol.* 1: 117-119.
170. Donald, J.F. (1960). Tinea contracted from Kangaroos. *Med. J. Aust.* 1: 852-853.
171. Kaminski, G.W. (1983). Kangaroos as a source of human ringworm in South Australia. En: *Proceedings of the eighth Congress of the I.S.H.A.M Palmerston North, New Zealand*, pp.: 393-396.
172. Gallego, M., Portus, M., Calvo, M.A. (1982). Importancia de los ácaros en la vehiculación de los hongos dermatofitos en micromamíferos. *Rev. Iber. Parasitol.* Vol extra: 473-481.
173. Bwngomoi, O. (1971). The pathogenesis of demodicosis in cattle in East Africa. *Br. Vet. J.* 127: 30-33.
174. Chatterjee, A., Chatopadhyay, D., Gupta, D.N., Chakrabarti, A. (1980). An unusual association of *Trichophyton mentagrophytes* and *Demodex canis* in a mongrel dog with multiple kerions. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 74: 101-102.
175. Hajsig, M., Cuturic, S. (1969). Befund der Haarmilbe *Mycoptes musculinus* C.L. Koch in einer zucht von weissen Mäusen und ihre etwaige Rolle bei der Verbreitung der Dermatohygie. *Mykosen* 12: 243-244.
176. Pereiro Miguens, M., Sanmartin Durán, M., Pereiro Ferreiros, M. (1979). Aislamiento de *Trichophyton mentagrophytes* en animales de laboratorio. 2º Congreso Nacional de Parasitología. León, pp.: 182.
177. Scully, J.P., Kligman, A.M. (1951). Coincident infection of human an antropioid with *Microsporium audouinii*: report of a case. *Arch. Der. Syph. Chicago.* 64: 495-498.
178. Ravaioli, L., Tonolo, A. (1956). Iniezione de *Microsporium audouinii* Gruby nel coniglio. *R.C. Inst. Sanit.* 19: 1201-1206.
179. Vogel, R.A., Timpe, A.M. (1957). Spontaneous *Microsporium audouinii* infection in a guinea pig. *J. Invest. Dermatol.* 28: 331-332.
180. Hushida, T., Watanabe, S. (1975). Canine ringworm caused by *Trichophyton rubrum*: Probable transmission from man to animal. *Sabouraudia.* 13: 30-32.
181. Ramanatha, S., Lakshamana Char. N., Rao, P., Rao, M.R.K. (1988). A note on *Trichophyton rubrum* infection in calves. *Livestock Adviser.* 13: 45-47.