

TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

APROXIMACIÓN DIAGNOSTICA DE DERMATOFITOSIS EN CANINOS

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Medicina Veterinaria.

Carolina Ceballos Arias

CC: 1015072097

Yonatan Arley Montoya Jaramillo

CC: 8063721

Andrés Sebastián Sánchez González

CC 1037648749

Tutor: Roberto Andrés Chacón Novoa

Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.

2024

Contenido

Resumen	3
1. ¿CUÁL ES LA UTILIDAD DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE DERMATOFITOS EN CANINOS?	4
2. OBJETIVOS	6
2.1. General.	6
3. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN	7
4. SUSTENTACIÓN TEÓRICA DE LA PREGUNTA.....	8
4.1 Selección de fuentes de evidencia	8
4.2. Elementos teóricos	10
5. DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIONES.....	23
Limitaciones.....	8
Referencias.....	24

Figuras

Figura 1. <i>Estudios por idioma</i>	9
Figura 2. Tipo de publicación.....	10

Tablas

Tabla 1. Resumen de Sensibilidad y Especificidad de Técnicas de Diagnóstico de Dermatofitos en Caninos	16
Tabla 2. Limitaciones en Técnicas de Diagnóstico de Dermatofitos en Clínicas Veterinarias(tomada de los estudios de (Castro, 2022; Villarroel & Oneyda,2023).	17
Tabla 3. Recomendaciones para Mejorar el Diagnóstico de Dermatofitos en Clínicas Veterinaria	18

Resumen

Las infecciones por dermatofitos en caninos representan una preocupación significativa en la práctica veterinaria debido a su alta prevalencia y potencial zoonótico. El diagnóstico preciso de estas infecciones es crucial para el tratamiento efectivo y la prevención de su propagación. El objetivo de este estudio fue describir la eficacia de diferentes técnicas de diagnóstico de infecciones por dermatofitos en caninos, donde se realizó un estudio retrospectivo por medio de una revisión de la literatura en diferentes bases de datos electrónicas teniendo en cuenta tres técnicas de diagnóstico: cultivo fúngico, examen microscópico directo y pruebas moleculares. Se comparó la sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica de cada técnica, evaluadas a partir del estado de arte y revisión documental. El cultivo fúngico mostró una alta sensibilidad, pero una baja especificidad, lo que significa que fue muy efectivo para detectar la presencia de hongos, pero no siempre fue preciso en identificar específicamente el tipo de hongo. Por otro lado, el examen microscópico directo fue menos sensible, es decir, detectó menos casos positivos, pero fue más específico, con mayor precisión en la identificación de los hongos presentes. Las pruebas moleculares, en comparación, ofrecieron la mayor precisión diagnóstica, superando a las otras técnicas en términos de exactitud y fiabilidad.

Palabras clave: Diagnóstico; Pruebas moleculares; micosis; raspado de piel; dermatofitos.

1. ¿CUÁL ES LA UTILIDAD DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE DERMATOFITOS EN CANINOS?

Las infecciones por dermatofitos son una afección común y molesta de la piel del perro que tiene el potencial de afectar el bienestar y la calidad de vida de los caninos (Prieto et al., 2023). Las infecciones por hongos, causadas por especies como *Microsporum* y *Trichophyton*, representan un grave problema clínico tanto para veterinarios de animales de compañía de su tutor, debido a su capacidad infectiva y las dificultades en el diagnóstico clínico (Rosa et al., 2020). De hecho, la alta prevalencia de dermatofitos en caninos subraya la importancia de estrategias basadas en pruebas para el control eficaz de infecciones fúngicas que afectan la piel, el pelaje o las uñas de los animales de compañía.

El diagnóstico de las infecciones por dermatofitos es un paso vital en el manejo de esta afección canina ya que, de lo contrario, es difícil garantizar una intervención terapéutica adecuada. Es importante destacar que se requiere el uso de múltiples técnicas para asegurar un diagnóstico preciso (Boehm y Mueller, 2019).

Longs (2020), refiere que la amplia gama de técnicas diagnósticas comprende el cultivo fúngico, la lámpara de Wood y los métodos moleculares, cada uno con sus ventajas y desventajas. Según Debnath et al. (2019) los cultivos fúngicos son considerados actualmente como la prueba Gold standard, sin embargo, requieren un tiempo prolongado para obtener resultados. Dichas técnicas exigen más de dos semanas de preparación y también son propensas a una serie de complicaciones técnica, si bien; la lámpara de Wood es una herramienta accesible y de rápida aplicación en medicina veterinaria y humana para la detección de hongos dermatofitos, su efectividad puede verse limitada en ciertos contextos.

Sin embargo, hay varias consideraciones que limitan su utilidad. Por ejemplo, la sensibilidad de la lámpara puede variar dependiendo de la especie de hongo involucrado y de la profundidad a la que se encuentra el hongo en los tejidos. Esto significa que no siempre detectará todas las infecciones por hongos, especialmente si están en etapas tempranas o si se encuentran en áreas de difícil acceso (Rosas et al., 2021).

Además, no todos los dermatofitos producen fluorescencia; los métodos moleculares, por su parte, son altamente sensibles y específicos. Sin embargo, el costo y la accesibilidad de estas pruebas a menudo dificultan su realización en las clínicas. A pesar de ello, es crucial mantener una postura alineada con los hallazgos: el costo y la facilidad de uso no deben determinar la elección de una técnica (Debnath et al., 2019).

El tratamiento antifúngico adecuado juega un papel clave en la optimización de los resultados terapéuticos (Jańczak et al., 2023). Conocer el tipo específico de dermatofito que afecta al animal es también fundamental para implementar medidas de control ambiental efectivas y evaluar el riesgo de transmisión a seres humanos y otros animales de compañía (Laverde, 2019).

Con base en lo anterior Jańczak et al. (2023) sostiene que la prevalencia de infecciones por dermatofitos en caninos varía según diversos factores, como la ubicación geográfica, el entorno, las condiciones de higiene y el contacto con animales infectados. En general, Cabañes (2020), menciona que se estima que estas infecciones son relativamente comunes en caninos, con una prevalencia que puede oscilar entre el 5% y el 20% en la población general de animales de compañía.

El impacto en la salud pública y animal es significativo debido a la naturaleza altamente contagiosa de los dermatofitos y su capacidad para infectar tanto a humanos como a animales (Boehm et al., 2019). La transmisión puede ocurrir a través del contacto directo con animales infectados o con material contaminado, como piel descamada y pelos infectados. Esto puede resultar en brotes de infecciones en hogares con múltiples animales de compañía, en refugios de animales y en entornos donde hay una alta concentración de animales (Cornejo, 2019).

Desde el punto de vista de la salud animal, las infecciones por dermatofitos pueden causar malestar, prurito, alopecia y lesiones cutáneas en caninos. Además, estas infecciones pueden ser crónicas y recurrentes, lo que requiere un manejo a largo plazo y puede afectar el bienestar general del animal (Del consuelo, 2022).

2. OBJETIVOS

2.1. General.

Evaluar la precisión y eficacia de las técnicas de diagnóstico más utilizadas según la literatura para detectar dermatofitos en caninos, identificando posibles falencias y proponiendo recomendaciones para mejorar la atención clínica y la gestión de estas infecciones.

Específicos.

1. Describir la sensibilidad y especificidad de las técnicas de diagnóstico más utilizadas según la literatura para detectar dermatofitos en caninos, mediante la revisión de estudios científicos y análisis de datos recopilados en la práctica clínica.
2. Identificar las posibles falencias o limitaciones en la aplicación de las técnicas de diagnóstico de dermatofitos.
3. Explorar estrategias para mejorar la precisión y eficacia en el diagnóstico de dermatofitos, centrándose en la optimización de técnicas actuales y la mejora de la gestión clínica en la atención veterinaria.

3. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN

La presente investigación tiene como enfoque la investigación cualitativa, a través de una metodología de búsqueda de la información, la cual se basó en la revisión de bibliografía que estuviera relacionada con el tema dermatofitosis en caninos.

Se identificaron palabras clave relevantes relacionadas con el tema de estudio, tales como: Diagnóstico; Pruebas moleculares, micosis, raspado de piel, dermatofitos.

Estas palabras clave fueron seleccionadas cuidadosamente para garantizar la precisión y amplitud de la búsqueda. Se seleccionaron bases de datos electrónicas y repositorios académicos reconocidos en el campo de la medicina veterinaria y la microbiología para llevar a cabo la búsqueda de información, se encuentran incluidos: PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar.

Se diseñaron estrategias de búsqueda específicas para cada base de datos, utilizando combinaciones de las palabras clave identificadas, es decir; se emplearon operadores booleanos (AND, OR) para refinar los resultados y aumentar la relevancia de la información recuperada. Además, se utilizaron filtros de fecha para asegurar la inclusión de estudios recientes y relevantes.

Se establecieron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los documentos pertinentes como artículos de revista, tesis de pregrado o posgrados, manuales, libros que abordaran específicamente el diagnóstico, tratamiento o prevención de infecciones por dermatofitos en caninos, dentro de un lapso de 10 años. Se excluyeron documentos que no estén relacionados directamente con el tema de estudio o que no estén disponibles en texto completo. Finalmente, se llevó a cabo un análisis crítico de la información recuperada, identificando tendencias, patrones y brechas en la literatura. Se sintetizó la información relevante para responder de manera integral a la pregunta de investigación, destacando las estrategias más efectivas para el manejo de las infecciones por dermatofitos en pacientes caninos.

Limitaciones

Aunque se incluyeron estudios en español e inglés, no se consideraron estudios en otros idiomas. Esto podría limitar la representatividad global de la revisión, ya que investigaciones relevantes podrían estar escritas en otros idiomas. Además, no se brindó prioridad para la aplicación de criterios de calidad para evaluar los estudios incluidos, como la evaluación del riesgo de sesgo o la calidad metodológica. Esto es crucial para la interpretación de los resultados y la generalización de las conclusiones. De la misma manera, no se encontraron informes técnicos, documentos gubernamentales u otros tipos de literatura gris que podrían ofrecer perspectivas adicionales sobre epidemiología o tratamiento de dermatofitosis.

4. SUSTENTACIÓN TEÓRICA DE LA PREGUNTA

El presente apartado se desarrolla bajo el componente de resultados con base a la pregunta de investigación propuesta. En efecto, se desarrolla a partir de la respuesta a los objetivos propuestos. Para describir la sensibilidad y especificidad de las técnicas de diagnóstico más utilizadas en clínicas veterinarias para detectar dermatofitos en caninos, se realizó una exhaustiva revisión documental de estudios científicos y análisis de datos recopilados en la práctica clínica.

4.1 Selección de fuentes de evidencia

Para la presente investigación, se revisaron inicialmente 819 bibliografías que abordan el tema, de las cuales se seleccionaron cuidadosamente 40 fuentes que cumplían con los parámetros establecidos para la revisión bibliográfica. Estas fuentes abarcaron una amplia gama de publicaciones científicas, incluyendo artículos, artículos científicos, trabajo de grado de revistas especializadas, trabajos de grado. Además, se consideraron diversas bases de datos académicas y repositorios institucionales para asegurar la inclusión de estudios recientes y relevantes en el ámbito de interés. Este enfoque metodológico garantizó una cobertura

integral del tema y proporcionó una base sólida para el desarrollo y fundamentación teórica de la investigación. Teniendo en cuenta los estudios analizados se puede establecer que entre el año 2020 y 2024 se realizó un gran énfasis en publicaciones de estudios realizados.

Categorización de los estudios en cuatro categorías principales:

Sensibilidad y especificidad de las técnicas de diagnóstico: Investigaciones que evalúan la precisión diagnóstica de diversas técnicas utilizadas para la detección de dermatofitosis en animales.

Aspectos zoonóticos de la dermatofitosis: Estudios que abordaron la transmisión y el impacto zoonótico de las infecciones por dermatofitos entre animales y humanos.

Limitaciones y falencias en las técnicas de diagnóstico: Análisis crítico sobre las debilidades y desafíos encontrados en las metodologías actuales de diagnóstico de dermatofitosis.

Comparación de métodos de diagnóstico: Estudios comparativos que evaluaran diferentes métodos diagnósticos en términos de eficacia, costo y facilidad de implementación.

Teniendo en cuenta los estudios analizados se tuvieron en cuenta 30 estudios en español y 10 estudios en inglés ver Figura 1.

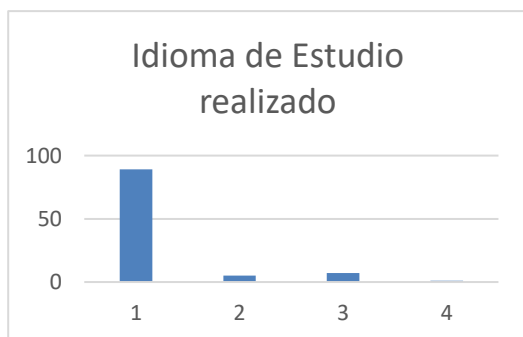


Figura 1. *Estudios por idioma*

Los artículos científicos, obtenidos a través de bases de datos, repositorios institucionales y revistas especializadas, recibieron la mayor puntuación en el análisis de las publicaciones revisadas.

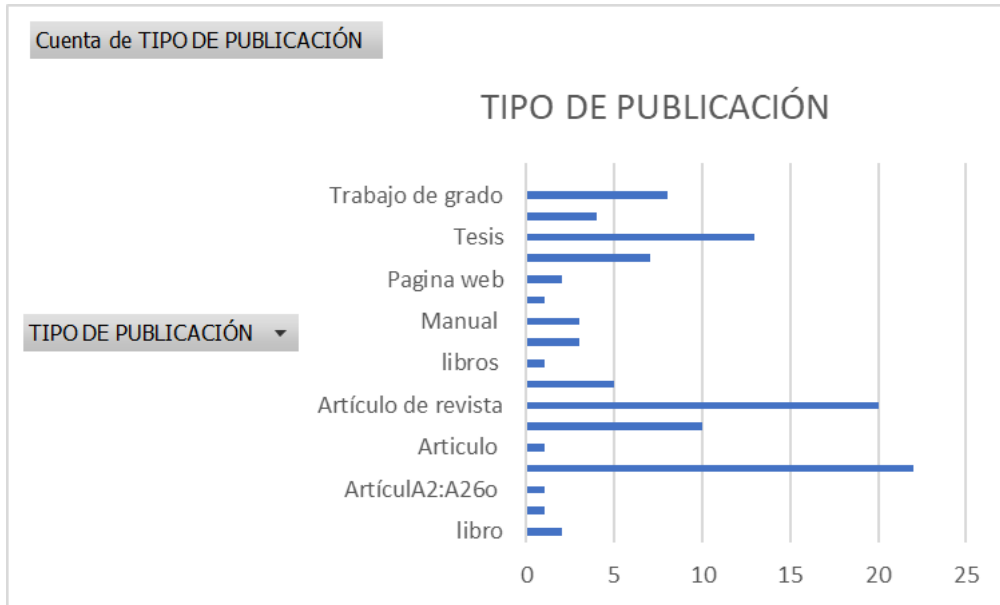


Figura 2. Tipo de publicación

4.2. Elementos teóricos

Los principios básicos de la micología veterinaria son fundamentales para comprender la naturaleza de las pruebas diagnósticas en dermatofitos. Desde esta perspectiva, el manejo clínico de un canino con dermatofitos implica una comprensión profunda de varios elementos teóricos y prácticos, en efecto el presente apartado desarrolla los elementos teóricos.

Epidemiología de la Dermatofitosis Canina: Comprender cómo se transmite la infección por dermatofitos es crucial para controlar su propagación. Factores como la edad, el sexo, el estado inmunológico y el entorno del animal pueden influir en la susceptibilidad a la infección. A considerar, Carpio (2022) refiere que la transmisión y propagación de la infección se puede dar por agentes causales como hongos que afectan a los caninos; como: *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* y *Trichophyton mentagrophytes*, así, estos organismos sobreviven en el ambiente durante periodos duraderos.

Los reservorios principales de la dermatofitosis son los caninos infectados, quienes constituyen la principal fuente de propagación de la enfermedad. Los animales infectados pueden transmitir la infección, lo cual dificulta su control y promueve su propagación. Según Ramírez (2017), la transmisión puede ocurrir de varias maneras: por contacto directo, contacto indirecto y a través del ambiente, permitiendo la transmisión incluso mediante el contacto con suelos contaminados.

En esta línea de investigación, se destacan varios factores de susceptibilidad. Según Arias (2014), la edad es un factor relevante: los cachorros y los caninos jóvenes son más propensos a infectarse. Respecto al género, aunque no hay conclusiones claras, algunos estudios sugieren que los machos tienen una mayor predisposición.

Patogenia de la Dermatofitosis: Los dermatofitos, al adherirse a la queratina presente en la piel, el cabello y las uñas de los animales mediante microconidios, macroconidios, hifas y aristas, pueden iniciar su crecimiento y reproducción. Además, las enzimas queratinolíticas secretadas por los hongos facilitan la degradación de la queratina, proporcionando nutrientes para su proliferación (Yamada et al., 2019).

Este proceso de adherencia y degradación permite a los dermatofitos invadir las capas más profundas de la piel, penetrando entre las células queratinizadas de la epidermis y rompiendo la barrera cutánea. Esta invasión conlleva una respuesta inflamatoria en el huésped, desencadenada por la liberación de enzimas y productos metabólicos por parte de los dermatofitos. Esta respuesta inflamatoria, mediada por citocinas, quimiocinas y otros

mediadores, puede provocar eritema, edema, prurito y otras manifestaciones clínicas características de la dermatofitosis (Hinga, 2014).

Diagnóstico Clínico y de Laboratorio: Identificar los signos clínicos característicos de la dermatofitosis, como la alopecia, la descamación y las lesiones circulares, así como realizar pruebas de diagnóstico adecuadas como el examen microscópico directo, el cultivo fúngico y las pruebas de PCR, son aspectos cruciales. Según Londoño et al. (2011), los signos clínicos incluyen alopecia, descamación y lesiones circulares, a menudo acompañadas de eritema, prurito e inflamación. Estos autores enfatizan la importancia del examen microscópico directo, que implica raspar la superficie de la piel para recolectar muestras de escamas, pelos o costras, observando hifas fúngicas con características de "espagueti y albóndigas", indicativas de la presencia de dermatofitos (Nardoni et al., 2013).

Además, se realiza el cultivo fúngico mediante el sembrado de muestras recolectadas en medios específicos para dermatofitos. Este procedimiento es fundamental para la identificación precisa del agente causal. Asimismo, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se emplea para detectar material genético de dermatofitos en muestras de piel o pelo, ofreciendo una herramienta adicional de diagnóstico altamente sensible y específica (Sandoval et al., 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, Elad (2018) menciona que, para la identificación de dermatofitos, se requiere recolectar muestras adecuadas de escamas, pelos o costras de la piel afectada, proceso que puede tomar unos minutos por paciente. Estas muestras se siembran en medios de cultivo específicos y se incuban durante 1 a 3 semanas bajo condiciones controladas de temperatura y ambiente para permitir el crecimiento del hongo. Una vez desarrollados, los dermatofitos son identificados mediante observaciones macroscópicas y microscópicas detalladas de sus características de crecimiento y estructuras.

Importancia del diagnóstico preciso: La importancia del diagnóstico preciso en cualquier ámbito de la medicina veterinaria, incluyendo el diagnóstico de dermatofitos en clínicas de caninos es fundamental para la realización de un tratamiento adecuado, prevención

de propagación, gestión de salud pública, y bienestar animal; siendo esencial para garantizar un tratamiento adecuado y eficaz (Trejo, 2019).

Prevención de la propagación: Es crucial implementar medidas efectivas para prevenir la propagación de infecciones por dermatofitos en clínicas veterinarias de caninos, tanto para proteger la salud de las mascotas como para evitar la transmisión a otras mascotas y humanos (Trejo, 2019).

Entre estas medidas se incluyen el aislamiento de casos sospechosos, prácticas rigurosas de higiene y desinfección, manejo adecuado de equipos y utensilios, educación y concientización del personal y los propietarios, así como el uso de equipos de protección personal y un seguimiento continuo y monitoreo de las condiciones sanitarias (Rómulo et al., 2022).

Técnicas de pruebas diagnósticas disponibles: Según Rodríguez (2024), en las clínicas veterinarias, se dispone de diversas técnicas de pruebas diagnósticas para detectar infecciones por dermatofitos en caninos. Entre las más comunes se encuentran el examen microscópico directo, el cultivo fúngico, las pruebas serológicas y las pruebas moleculares. El examen microscópico directo implica la observación de muestras de pelos, escamas cutáneas o material fúngico bajo un microscopio para detectar la presencia de estructuras características de dermatofitos. Por otro lado, el cultivo fúngico consiste en sembrar muestras en medios selectivos para el crecimiento de dermatofitos, ofreciendo resultados más precisos, aunque requiere más tiempo (Rodríguez, 2024).

Examen microscópico directo:

Es crucial comprender los conceptos asociados con la evaluación de pruebas diagnósticas. La sensibilidad de una prueba indica su capacidad para detectar correctamente la enfermedad en individuos que realmente la tienen. Por otro lado, la especificidad de una prueba indica su habilidad para descartar correctamente la enfermedad en individuos que realmente no la tienen. Además, la precisión de una prueba describe qué tan cercanos están los resultados de la prueba a la verdad clínica (Moreira, 2023)

El examen microscópico directo es un método rápido para el diagnóstico de infecciones fúngicas, con sensibilidades que varían entre el 60% y el 90% y especificidades entre el 70% y el 90%. Sin embargo, su confiabilidad puede verse afectada por varios factores, lo que puede influir en la precisión de los resultados (Carmen,2024).

La sensibilidad variable del examen microscópico directo significa que no siempre detecta todas las infecciones presentes, lo que puede llevar a resultados falsos negativos. Aunque su rango de sensibilidad puede ser similar al del cultivo, la variabilidad en la precisión puede afectar la fiabilidad del diagnóstico.

La especificidad del examen microscópico directo podría resultar en falsos positivos, donde la prueba indica la presencia de infección cuando en realidad no existe. Esto puede complicar la interpretación de los resultados y afectar el tratamiento adecuado.

El cultivo fúngico, aunque tarda más en obtener resultados, a menudo proporciona una identificación más definitiva del agente patógeno, lo que permite una selección más precisa del tratamiento y una evaluación más fiable de la infección. Por lo tanto, mientras que el examen microscópico directo es útil para una evaluación inicial, su menor precisión y especificidad pueden limitar su confiabilidad en algunos casos (Cruz et al., 2017).

Cultivo fúngico: Es una herramienta diagnóstica ampliamente utilizada en la detección de dermatofitos, gracias a su sensibilidad aceptable, que oscila entre el 70% y el 90%. Esta sensibilidad permite identificar con bastante fiabilidad la presencia de dermatofitos en las muestras analizadas, lo que lo convierte en un método valioso en entornos clínicos. Sin embargo, la especificidad del cultivo fúngico, que varía entre el 80% y el 95%, presenta un desafío considerable. Esta variabilidad en la especificidad significa que, aunque el cultivo es efectivo para detectar infecciones por dermatofitos, también puede generar resultados falsos positivos o negativos, dependiendo de factores como la calidad de la muestra, el tiempo de incubación y las condiciones de cultivo (Cruz et al., 2017).

Por lo tanto, es esencial interpretar los resultados del cultivo fúngico con precaución. Un resultado positivo no siempre confirma la presencia de una infección activa, ya que puede detectar colonización o contaminación, mientras que un resultado negativo no descarta

completamente la infección, especialmente en casos donde el dermatofito está en concentraciones bajas o el cultivo no se realizó en condiciones óptimas. Además, factores como el uso previo de tratamientos antifúngicos pueden influir en la precisión del cultivo, subrayando la importancia de una evaluación clínica exhaustiva y, en algunos casos, la necesidad de complementar el cultivo con otras pruebas diagnósticas para obtener un diagnóstico más confiable (Taylor et al., 1968).

Pruebas moleculares en pruebas diagnósticas: Las pruebas moleculares son una categoría de pruebas diagnósticas que utilizan técnicas basadas en la detección de material genético para identificar la presencia de patógenos, incluidos los dermatofitos, en muestras biológicas.

Estas pruebas pueden incluir técnicas como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), la secuenciación de ADN y la amplificación isotérmica mediada por bucle (LAMP), entre otras (Hernández, 2022). Este enfoque permite una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico, incluso en casos donde otras técnicas diagnósticas, como el examen microscópico directo o el cultivo fúngico, pueden no ser concluyentes (Aufort & Verde, 2023).

Para realizar pruebas moleculares para dermatofitos en caninos, se recolectan muestras de piel, pelos o costras afectadas. El ADN fúngico se extrae de estas muestras y luego se emplea la PCR para amplificar segmentos específicos del ADN del dermatofito presente. Los resultados se analizan para identificar la presencia del ADN fúngico característico, proporcionando un diagnóstico preciso y rápido incluso en casos difíciles de diagnosticar con métodos convencionales (Gupta et al., 2018).

Algunos estudios han evaluado la sensibilidad y especificidad de pruebas de diagnóstico molecular, como la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), para la detección de dermatofitos en caninos. Estas pruebas han mostrado una sensibilidad y especificidad notablemente altas, con valores que pueden superar el 90% (Gómez, 2018).

Además, pruebas de diagnóstico molecular ofrecen la mayor sensibilidad y especificidad más altas (>90%) lo que las convierte en una herramienta ideal para confirmar diagnósticos,

especialmente en casos difíciles o crónicos. Estos casos pueden incluir infecciones de larga duración, donde los signos clínicos son atípicos, o situaciones en las que los métodos tradicionales, como el examen microscópico o el cultivo fúngico, no son concluyentes. Además, en animales que han recibido tratamientos antifúngicos previos o cuando la cantidad del patógeno es baja, las técnicas moleculares, como la PCR, proporcionan un diagnóstico más preciso y rápido.

Tabla 1. Resumen de Sensibilidad y Especificidad de Técnicas de Diagnóstico de Dermatofitos en Caninos

Técnica	Sensibilidad	Especificidad	Referencias
Cultivo fúngico	70% - 90%	80% - 95%	(Oufort & Del Carmen, 2024); (Gavilanes & Tiba, 2023)
Examen microscópico directo	60% - 90%	70% - 90%	(Ruis et al., 2019); (González, 2022)
Pruebas de diagnóstico molecular	> 90%	> 90%	(Espinosa et al., 2022); (Bedoya & Mejía, 2022)

La tabla ilustra las limitaciones en el diagnóstico de dermatofitos en clínicas veterinarias. Según González (2022), las pruebas utilizadas pueden presentar variaciones significativas en su sensibilidad y especificidad, con rangos que van del 60% al 90% y del 70% al 90%, respectivamente. Estas variaciones pueden conducir a resultados imprecisos. Además, los desafíos incluyen el tiempo prolongado de espera y los altos costos asociados con el cultivo fúngico y las pruebas moleculares. La interpretación de los resultados requiere personal con experiencia y la calidad de las muestras es esencial para garantizar precisión en los diagnósticos. Es relevante también considerar que los tratamientos previos pueden interferir con los resultados, y en caso de resultados negativos, podría ser necesaria una confirmación adicional (Carmen, 2024).

Tabla 2. Limitaciones en Técnicas de Diagnóstico de Dermatofitos en Clínicas Veterinarias (tomada de los estudios de (Castro, 2022; Villarroel & Oneyda,2023).

Aspecto	Tipo de Estudio	Detalles
Sensibilidad y especificidad	Cultivo fúngico, examen microscópico directo	Sensibilidad: 60%-90%, Especificidad: 70%-90%
Tiempo de espera y costos	Cultivo fúngico, pruebas de diagnóstico molecular	Tiempo prolongado y costos elevados
Experiencia del personal	Cultivo fúngico, examen microscópico directo	Requiere interpretación por personal experimentado
Calidad de las muestras	Muestras de pelo, escamas	La calidad de las muestras puede afectar la precisión
Interferencia de tratamientos previos	Todos los tipos de estudio	Tratamientos anteriores pueden afectar los resultados
Necesidad de confirmación	Todos los tipos de estudio	Puede ser necesaria confirmación adicional en casos negativos

Paralelamente, los siguientes resultados se obtuvieron al rastrear la información documental sobre recomendaciones específicas para mejorar el diagnóstico de dermatofitos en clínicas veterinarias:

Tabla 3. Recomendaciones para Mejorar el Diagnóstico de Dermatofitos en Clínicas Veterinaria

Categoría	Recomendación
Recolección de muestras	Implementar protocolos estandarizados de recolección de muestras para garantizar la uniformidad y calidad.
Capacitación del personal	Ofrecer capacitación continua al personal veterinario sobre técnicas de diagnóstico actuales y la interpretación adecuada.
Pruebas complementarias	Fomentar el uso de pruebas complementarias, como la dermatoscopia, para aumentar la precisión diagnóstica.
Control de calidad	Realizar sistemas internos de control de calidad para supervisar la precisión de los resultados de las pruebas de diagnóstico.
Acceso a pruebas moleculares	Facilitar el acceso a pruebas de diagnóstico molecular, que pueden ser más rápidas y precisas, aunque potencialmente más costosas.
Colaboración interdisciplinaria	Promover la colaboración entre veterinarios, microbiólogos y dermatólogos para abordar casos complicados y mejorar la precisión.
Educación a propietarios	Educar a los propietarios de mascotas sobre la importancia del diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado de las infecciones.

Categoría	Recomendación
Gestión clínica eficiente	Reducir el tiempo de espera para los resultados de las pruebas y maximizar el flujo de trabajo mediante el desarrollo de técnicas.
Registros y seguimiento	Mantener registros completos de casos de dermatofitos para facilitar el seguimiento epidemiológico y el control adecuado.
Promoción de investigación	Promover la investigación continua en dermatología veterinaria para mejorar la comprensión de la epidemiología y el tratamiento.

5. DISCUSIÓN

La precisión en el diagnóstico de la dermatofitosis en caninos es fundamental no solo para el tratamiento eficaz de los animales afectados, sino también para evitar la transmisión zoonótica a los humanos. Con base en lo anterior, Boehm & (2019), los estudios recientes se enfocan en revisar y mejorar la taxonomía de estos hongos, así como en ofrecer nuevas recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento. Se reconoce la complejidad en el diagnóstico debido a la necesidad de utilizar múltiples pruebas para obtener resultados precisos.

Las técnicas diagnósticas para la dermatofitosis tienen distintos niveles de sensibilidad y especificidad. El examen microscópico directo, aunque menos sensible, proporciona resultados rápidos y específicos cuando es realizado por personal capacitado. En comparación, las pruebas moleculares, como la PCR, ofrecen una alta precisión, lo que las hace particularmente útiles para confirmar diagnósticos en casos complicados. Sin embargo, Moriello et al. (2017), sostienen que no existe una prueba diagnóstica única que sea considerada el estándar de oro para la dermatofitosis. Para un tratamiento exitoso, recomienda el uso simultáneo de antifúngicos orales sistémicos y desinfección tópica del pelaje. El examen con lámpara de Wood y los exámenes directos tienen una buena capacidad predictiva tanto positiva como negativa.

La dermatofitosis no solo afecta la salud de los animales sino también tiene implicaciones significativas para la salud pública debido a su potencial zoonótico. La capacidad de los dermatofitos para infectar tanto a animales como a humanos destaca la necesidad de un diagnóstico temprano y preciso, así como de medidas preventivas efectivas para evitar brotes en entornos con alta densidad de animales.

Para mejorar el diagnóstico de dermatofitosis, es esencial adoptar un enfoque multimodal que combine varias técnicas diagnósticas. La integración de cultivos fúngicos con exámenes microscópicos y pruebas moleculares puede aumentar la precisión diagnóstica. Además, la capacitación continua del personal clínico y la inversión en tecnologías de diagnóstico avanzadas son cruciales para mejorar los resultados diagnósticos y reducir la incidencia de infecciones crónicas y recurrentes.

Teniendo en cuenta lo anterior Moriello (2001) menciona que es necesario un enfoque integral y multifacético para el diagnóstico y tratamiento efectivo de esta enfermedad; recomendando la combinación de antifúngicos orales sistémicos y desinfección tópica del pelaje como el enfoque óptimo para el tratamiento. Esto sugiere que el tratamiento debe ser tanto interno (medicamentos orales) como externo (desinfección del pelaje) para abordar completamente la infección.

Además del diagnóstico y tratamiento, la prevención y control de las infecciones por dermatofitos son fundamentales para reducir su incidencia y propagación en la población canina; la implementación de medidas de higiene ambiental, educación del propietario y desarrollo de protocolos de desinfección son aspectos clave en este proceso (Lavari & Soltani, 2022). A considerar, Boehm y Mueller (2019) menciona que la identificación de posibles falencias en el diagnóstico de dermatofitos en clínicas veterinarias es crucial para mejorar la atención clínica y la gestión de estas infecciones en caninos, la falta de precisión en el diagnóstico puede resultar en tratamientos inadecuados, la propagación de la infección y riesgos para la salud pública.

También es útil mencionar las diferentes técnicas de diagnóstico disponibles en clínicas veterinarias para la detección de infecciones por dermatofitos en caninos. Según Ríos (2021) estas técnicas incluyen el examen microscópico directo, cultivo fúngico y pruebas serológicas.

El examen microscópico directo implica la observación de muestras de pelos, escamas cutáneas o material fúngico bajo un microscopio para detectar la presencia de estructuras características de dermatofitos.

El cultivo fúngico consiste en sembrar muestras de piel o pelo en medios de cultivo selectivos para el crecimiento de dermatofitos. Billen et al. (2009), postula que las pruebas serológicas detectan la presencia de anticuerpos específicos contra dermatofitos en suero sanguíneo, cada una de estas técnicas tiene sus propias ventajas y limitaciones, y su elección dependerá del contexto clínico específico y de la disponibilidad de recursos en la clínica veterinaria. Es importante realizar un diagnóstico adecuado para garantizar un tratamiento eficaz y la prevención de la propagación de la infección en la población animal y humana (Ríos, 2021).

La formación continua y la concienciación sobre dermatofitosis entre los profesionales veterinarios son cruciales para mejorar la precisión y rapidez del diagnóstico. El estudio subraya que un conocimiento actualizado sobre las técnicas diagnósticas disponibles y los signos clínicos de la enfermedad puede mejorar significativamente la detección temprana y la gestión de los casos. Además, la educación del público sobre las medidas preventivas y la importancia de buscar atención veterinaria oportuna puede ayudar a reducir la incidencia y propagación de la dermatofitosis.

CONCLUSIONES.

Con relación a lo encontrado, se puede concluir que el diagnóstico preciso de infecciones por dermatofitos en caninos es esencial para garantizar un tratamiento efectivo y la prevención de la propagación de la enfermedad tanto en animales como en humanos. Aunque existen diversas técnicas de diagnóstico disponibles en clínicas veterinarias, como el cultivo fúngico, el examen microscópico directo y las pruebas moleculares, cada una presenta limitaciones que pueden afectar la precisión de los resultados. Para mejorar el manejo clínico de las infecciones por dermatofitos, es fundamental implementar protocolos estandarizados de recolección de muestras, brindar capacitación continua al personal veterinario y promover la colaboración interdisciplinaria entre profesionales de la salud animal.

REFERENCIAS

- Alvarado, J. C. O., & Pérez, A. A. D. (2018). ¿ *Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa?*. *Revista electrónica de conocimientos, saberes y prácticas?* 1(2), 66-82. <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Dialnet-ComoRedactarLosAntecedentesDeUnaInvestigacionCuali-9140293.pdf>
- Antúnez, O., Calle, S., Morales, S., Falcón, N., & Pinto, C. (2009). Frecuencia de patógenos aislados en casos clínicos de dermatitis bacteriana canina y su susceptibilidad antibiótica. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 20(2), 332-338. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172009000200027&script=sci_arttext
- Aufort, O., & Verde Arribas, M. T. (2023). *Síndromes paraneoplásicos con sintomatología cutánea en perros y gatos*. <https://zaguan.unizar.es/record/127380>
- Bedoya López, G. M., & Mejía Gaez, M. (2022). Descripción de la eficacia del extracto de anamú (petiveria alliacea) para el tratamiento antifúngico (dermatofitosis canina).
- Benavides Jurado, F. J., & Castro Moros, J. M. (2021). *Factores predisponentes y principales enfermedades secundarias en piel asociadas a la dermatofitosis en caninos: una revisión de literatura*. <https://repositorio.uan.edu.co/items/dee725f3-58bf-4430-b810-b40c1c62f59e>
- Billen, F., Clercx, C., Le Garérrès, A., Massart, L., Mignon, B., & Peeters, D. (2009). Effect of sampling method and incubation temperature on fungal culture in canine sinonasal aspergillosis. *Journal of Small Animal Practice*, 50(2), 67-72. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19037883/>
- Boehm, T. M., & Mueller, R. S. (2019). Dermatophytosis in dogs and cats-an update. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 47(4), 257-268. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31434126/>
- Bond, R. (2010). Superficial veterinary mycoses. *Clinics in dermatology*, 28(2), 226-236. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20347667/>

- Cabañes, F. J. (2020). Dermatofitosis en perros y gatos: nuevas recomendaciones. *Revista Iberoamericana de Micología*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://ddd.uab.cat/pub/blogmicani/blogmicani_a2020m1.pdf
- Cárdenas Piragauta, Y. N., Pulido Torres, L. S., Téllez Vergara, D. F., & Trejos Sánchez, L. N. (2023). *Estudio retrospectivo de enfermedades dermatológica diagnosticadas en caninos y felinos de la clínica veterinaria UAN (2018-2019)*. <https://repositorio.uan.edu.co/items/f9c481f3-d944-4db7-a370-35c2a0d9f4a7>
- Castro Riba, S. M. (2022). *Pasantía en medicina interna y cirugía de tejidos blandos en especies menores, en la Clínica Veterinaria La Bodeguita de mi Mascota, Desamparados, Costa Rica*. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/25269>
- Cornejo, L. M. A. T. (2019). *Universidad de el salvador facultad de medicina maestría en salud pública*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/342534693.pdf
- Cossio Jimenez, L. R. (2022). *Falla terapéutica de dermatofitosis canina y felina*. <http://167.157.1.14/handle/123456789/27761>
- Cruz, R., Carvajal, L., Pérez, S., & Rodríguez, V. (2017). Aislamiento de microsporium spp. en dermatofitosis en pacientes de la región de Valparaíso-Chile. *Revista argentina de dermatología*, 98(1), 27-37. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-300X2017000100005&script=sci_arttext
- Debnath, C., Mitra, T., Kumar, A., & Samanta, I. (2016). Detection of dermatophytes in healthy companion dogs and cats in eastern India. *Iranian journal of veterinary research*, 17(1), 20. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27656224/>
- Del Consuelo, d. e. g. i. (2022). *Presencia de dermatofitos en perros y gatos con dermatopatías atendidos en la clínica veterinaria ghost* (doctoral dissertation, universidad agraria del ecuador). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MA CIAS%20CLAVIJO%20GINGER%20KATHERINE.pdf

- Elad, D. (2018). Therapy of non-dermatophytic mycoses in animals. *Journal of Fungi*, 4(4), 120. <https://www.mdpi.com/2309-608X/4/4/120>
- Espinosa, K. C. S., Vázquez, L. D., Almaguer, M., & Andreu, C. M. F. (2022). Dermatofitosis: un desafío creciente de salud internacional. *Revista Salud y Desarrollo*, 6(1), 149-177. <https://revista.ieproes.edu.sv/index.php/Investiga/article/view/238>
- Gavilanes Zhingre, E. A., & Tiba Pérez, W. D. (2023). *Evaluación de cuatro medios de cultivo para el aislamiento, purificación y crecimiento de haematococcus pluvialis* (Bachelor's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/25544>
- Gómez, M. V. (2018). *Diseño de una herramienta molecular para el diagnóstico etiológico de dermatofitosis*.
- Gonzales Puente, V. L. (2022). *Causas de otitis externa con apoyo citológico para un tratamiento efectivo en caninos de la clínica veterinaria "el paso"*. <http://167.157.1.14/handle/123456789/27767>
- Gordillo-Ceino, F., Ortiz-Huaranga, X., Castro-Moreno, D., Aguirre, M. J., & Reyes-Rossi, A. (2021). Dermatitis infecciosas en caninos. *Biotempo*, 18(2), 253-260. <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/4231>
- Goris, S. J. A. G. (2015). Utilidad y tipos de revisión bibliográfica. *Revista Ene de Enfermería*, 9(2). <http://www.ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/495>
- Gupta, A. K., Mays, R. R., Versteeg, S. G., Piraccini, B. M., Shear, N. H., Piguet, V., ... & Friedlander, S. F. (2018). *Tinea capitis in children: a systematic review of management*. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 32(12), 2264-2274. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jdv.15088>
- Hernández Espinoza, Z. G. (2022). *Detección molecular de Malassezia spp. y Cryptococcus spp. en piel de felinos con Virus de inmunodeficiencia Felino y/o Virus de Leucemia Felino* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Hernández Espinoza, Z. G. (2022). *Detección molecular de Malassezia spp. y Cryptococcus spp. en piel de felinos con Virus de inmunodeficiencia Felino y/o Virus de Leucemia Felino* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

- Jańczak, D., Górecki, P., & Maj, A. K. (2023). PCR-based methods in detection and identification of dermatophytes in dogs and cats with suspected dermatophytosis in 2021 in Poland. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 629-634. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38088306/>
- Laverde Higarrero, J. D. (2019). *Actualización de las principales dermatopatías en perros y gatos diagnóstico y tratamiento*. file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Rev.-Med.-Vet.-Investig.-N%C2%B05_2020.pdf
- Lima, D. A., & Stella, A. E. (2021). Dermatofitose canina causada por *Trichophyton rubrum*-Relato de caso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA*, 15(1), 1.
- Long, S., Carveth, H., Chang, Y. M., O'Neill, D., & Bond, R. (2020). Isolation of dermatophytes from dogs and cats in the South of England between 1991 and 2017. *Veterinary Record*, 187(10), e87-e87. <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1136/vr.105957>
- Medina, C. S. B., & Espinosa, C. A. E. (2018). Dermatofitosis en canino con lesiones dérmicas multifocal, reporte de caso clínico. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias-FAGROPEC*, 10(1), 33-40. <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/59/58>
- Moriello, K. A. (2001). *Diagnostic techniques for dermatophytosis*. *Clinical techniques in small animal practice*, 16(4), 219-224. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11793875/>
- Moriello, K. A., Coyner, K., Paterson, S., & Mignon, B. (2017). Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats. Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary dermatology*, 28(3), 266-e68. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28516493/>
- Moreira, I. L. M., Loor, J. I. L., Zambrano, J. R. P., & Cano, K. B. M. (2023). Incidencia de dirofilariosis canina por frotis directo en la parroquia Pimocha del Cantón Babahoyo. *Conocimiento global*, 8(2), 18-27. <https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/310>

- Nardoni, S., Mugnaini, L., Papini, R., Fiaschi, M., & Mancianti, F. (2013). Canine and feline dermatophytosis due to *Microsporum gypseum*: a retrospective study of clinical data and therapy outcome with griseofulvin. *Journal de mycologie Medicale*, 23(3), 164-167.
- Peña-Castillo, Z. M., Pulido-Villamarín, A., Castañeda-Salazar, R., Barbosa-Buitrago, A., Ortiz, B., Oliver-Espinosa, O., & Vacca-Sánchez, M. L. (2021). *Fungal pathogens in dermatological lesions of large and small animal species in veterinary clinics and animal shelters in Bogotá DC*.
- Prieto, J. G., Ramos, J. L. B., Gonzalez, G. G. B., Martinez, J. A. C., Montes, S. S., & Muñoz, A. O. (2023). Infección por tiña (dermatofitosis) en mascotas: una amenaza zoonótica. *Bioagrociencias*, 16(1). <https://shre.ink/DSzi>
- Ríos, A. M. (2021). *Diagnóstico de la alopecia en perros y gatos*. Grupo Asís Biomedica SL. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EahHEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=tecnicas+de+diagnostico+dermatofitos+en+caninos+y+felinos&ots=EhIvnDmPJ6&sig=Y6mOHtLzL2y6xMsyqNK6Z4qDF54#v=onepage&q=tecnicas%20de%20diagnostico%20dermatofitos%20en%20caninos%20y%20felinos&f=false>
- Rodriguez Corcuy, M. N. (2024). *Análisis de enfermedades endocrinas en perros y gatos a través de pruebas laboratoriales en la clínica veterinaria vidavet*. <http://167.157.1.14/handle/123456789/43752>
- Rómulo Pérez, R. O., Zamora Rodríguez, Z. B., & Fernández Torres, I. (2022). Los dermatofitos una amenaza zoonótica, características generales, aspectos clínicos para cada especie. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 53(1), 20-31. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2221-24502022000100020&script=sci_arttext
- Rosa, D. E., Reynaldi, F. J., & Reinoso, E. H. (2020). *Importancia de la confirmación diagnóstica en el laboratorio de las dermatofitosis en caninos*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/144831>
- Ruiz, A., Medina, D. A., Maier, L., & Thomson, P. (2019). Dermatofitosis en gatos domésticos (*Felis catus*) positivos a retrovirus. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(2), 902-907.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000200039

- Silva, M. R. Y., & del Carmen Padilla-Desgarenes, M. (2024). Dermatitis seborreica facial y de la piel cabelluda: su relación con el género *Malassezia*. *Revista del Centro Dermatológico Pascua*, 32(2), 41-54. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=115492>
- Taylor, R. L., Kotrajaras, R., & Jotisankasa, V. (1968). Occurrence of dermatophytes in Bangkok, Thailand. *Sabouraudia: Journal of Medical and Veterinary Mycology*, 6(4), 307-311. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00362176885190601>
- Trejo Cornejo, M. A. (2019). *Perfil epidemiológico de morbilidad en caninos y felinos del Hospital Veterinario Medivet, Marzo a Septiembre 2019 (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador)*. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/21957/>
- Yamada, S., Anzawa, K., & Mochizuki, T. (2019). An epidemiological study of feline and canine dermatophytoses in Japan. *Medical mycology journal*, 60(2), 39-44. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31155570/>