

Universidad Nacional
Facultad Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina Veterinaria

**Agentes micóticos y ácaros en lesiones cutáneas de caninos sin
atención veterinaria regular en Costa Rica**

Modalidad: Práctica Dirigida

**Trabajo Final de Graduación para optar por el grado
académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

Silvia Elena Acevedo González

Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia.

2017

TRIBUNAL EXAMINADOR

Rafael Vindas Bolaños, Lic.

Decano Facultad de Ciencias de la Salud

Rafael Vindas Bolaños

Laura Bouza Mora, M. Sc.

Subdirectora Escuela de Medicina Veterinaria

Laura Bouza Mora

Andrea Urbina Villalobos, M.Sc.

Tutora

Andrea Urbina Villalobos

Alejandra Calderón Hernández, Lic.

Co-tutora

Alejandra Calderón Hernández

Ana Jiménez Rocha, Ph.D.

Lectora

Ana Jiménez Rocha

Fecha: 29 de agosto de 2017

AGRADECIMIENTOS

A mis papás Manuel e Isabel, por estar siempre conmigo, por todos los consejos y las enseñanzas más valiosas de mi vida. A mis hermanos por ser parte de mi mundo y a toda mi familia por apoyarme. A Pedro Suñol, mi amigo y mi gran compañero de aventuras todos estos años. A Galita ♥.

Un profundo agradecimiento a la Dra. Andrea Urbina Villalobos y a la Dra. Alejandra Calderón Hernández, del Laboratorio de Micología de la Escuela de Medicina Veterinaria (EMV) por su valioso tiempo, sus consejos y recomendaciones, no sólo en las temáticas que se abarcaron en este proyecto, si no en diversos campos de la Microbiología y la Medicina Veterinaria.

Al proyecto “Asistencia Veterinaria a comunidades indígenas” de la EMV-UNA, especialmente a la Dra. Julia Rodríguez Barahona por coordinar todos los detalles de las giras, dar apoyo y supervisión en la toma de muestras y manejo de casos, proporcionar medicamentos y el esfuerzo de hacerlos llegar a todos los animales que lo necesitaron, por la compañía y el apoyo en todas las giras a territorio indígena. A Noemi, Digna, Gloria y Zelmira líderes de sus comunidades indígenas, gracias por abrirnos las puertas de sus hogares y tratarnos con tanto cariño, así como sus familias y todas las personas de la comunidad indígena que con mucha paciencia y agradecimiento esperaron el momento para que atendiéramos sus mascotas.

Al personal del Laboratorio de Parasitología de la EMV por su ayuda en la coordinación de giras y montaje de ácaros para su identificación, principalmente a la Dra. Ana Jiménez por sus recomendaciones, por leer mi proyecto y la ayuda en la identificación de ácaros.

Al Dr. Elías Barquero y al personal del Laboratorio de Bacteriología de la EMV por dedicar tiempo a aclarar dudas que surgieron en el camino y ayudarnos con el uso del Vitek.

Un cariñoso agradecimiento al Dr. César Acevedo Gómez de la Veterinaria Bosque Verde y su equipo de trabajo, por toda la ayuda brindada en la búsqueda de casos, en las giras, por la agradable compañía y por la gran labor que realiza en las comunidades que lo necesitan.

A la Asociación de Bienestar Animal de Zarcero (ABRAZA), especialmente a Amanda, Ana y Wendy por toda la ayuda que me brindaron y por mostrar tanto interés en mi proyecto permitiéndome obtener bastantes casos de la zona. A mi prima Amalia por acompañarme a cada casa.

A la Asociación Nacional de Protección Animal de Costa Rica (ANPA), por organizar campañas de castración en lugares recónditos de nuestro país y permitirme formar parte de las giras.

Al Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS), de la Universidad Nacional por su colaboración mediante el Proyecto de Asistencia Veterinaria a Zonas Marginales.

A Karin Hoad fundadora de la Asociación Animales de Asís en San Rafael de Heredia, por colaborar con animales para el estudio dermatológico.

Al fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Estudiantiles (FOCAES) de la Universidad Nacional, por su apoyo económico y didáctico.

A la Universidad Nacional Estatal a Distancia (UNED) por brindar transporte en la gira a Isla Caballo y a la Estación Nacional de Ciencias Marino Costeras de la Universidad Nacional (ECMAR).

A laboratorios Lisan por la donación de algunos de los medicamentos utilizados.

A todos los estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria que ayudaron en las giras o en el laboratorio, siempre les estaré eternamente agradecida por mostrar tanto entusiasmo y siempre estar dispuestos a ayudar y aprender.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TRIBUNAL EXAMINADOR.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ABREVIATURAS	ix
RESUMEN	x
SUMMARY.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.1 Objetivos Específicos	5
2. MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1 Área de estudio	6
2.2 Selección de los animales.....	7
2.3 Registro de datos	8
2.4 Recolección de muestras	8
2.4.1. Lesiones de piel	8
2.4.2. Muestras de oídos	8
2.5 Análisis de laboratorio.....	8
2.5.1 Raspados de piel.....	8
2.5.2 Hisopados	8
2.5.3 Cultivos.....	9
2.5.4 Identificación de hongos.....	9
2.6 Tratamientos	10
2.7 Comunicación de los resultados	10
2.8 Análisis de resultados	11
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
3.1 Agentes micóticos presentes en las lesiones de piel y oídos.	13
3.1.1 Dermatofitos	13
3.1.2 Levaduras.....	19

3.2 Bacterias	22
3.3 Ácaros.....	25
3.4 Dermatitis por piojos	27
3.5 Signos clínicos.....	27
3.6 Tratamiento.....	31
3.7 Beneficios para las comunidades visitadas.....	33
4. CONCLUSIONES.....	35
5. RECOMENDACIONES	37
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
7. ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución del número de caninos muestreados por comunidad y tipo de población visitada.	6
Cuadro 2. Clasificación semi-cuantitativa de las bacterias en el frotis de piel en diversos campos al azar, con el objetivo de inmersión*.....	9
Cuadro 3. Hallazgos mixtos en las lesiones de piel de los 127 caninos atendidos, evaluados por examen directo y/o cultivo.	13
Cuadro 4. Concordancia entre el examen directo y el cultivo de los raspados de piel.	18
Cuadro 5. Hallazgos en los frotis y cultivos de oídos de 15 pacientes con otitis clínica.....	19
Cuadro 6. Correlación entre el frotis de piel y oídos con el cultivo micológico	20
Cuadro 7. Medicamentos utilizados según diagnóstico presuntivo en los caninos.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de los agentes infecciosos identificados en las lesiones de piel de 127 caninos sin atención veterinaria regular.	12
Figura 2. Frecuencia de las especies de dermatofitos identificados en los 25 caninos con lesiones dérmicas.	15
Figura 3. Resultados de los frotis de piel de 127 caninos, según bacteria visualizada en la tinción Gram.	22
Figura 4. Proporción de bacterias halladas en los frotis de las lesiones de piel y de los hisopados de oído según su morfología y cantidad de 53 caninos.	24
Figura 5. Distribución geográfica de los 130 caninos con dermatitis u otitis externa.	33

ABREVIATURAS

EMV-UNA: Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Costa Rica.

FOCAES: Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Estudiantiles.

GAM: Gran Área Metropolitana

KOH: Hidróxido de potasio.

MRSP: Methicillin Resistant *Staphylococcus pseudintermedius* (*Staphylococcus pseudintermedius* resistente a Meticilina).

pH: Potencial de Hidrógeno (Medida de acidez o alcalinidad).

SDA: Agar Sabouraud Dextrosa.

UFC: Unidad formadora de colonia.

RESUMEN

Los problemas dermatológicos en caninos están entre los principales motivos de consulta en la clínica veterinaria; sin embargo, en nuestro país existen comunidades que por factores geográficos y económicos no pueden acceder a servicios veterinarios. Por ello se realizó una práctica dirigida entre los meses de enero a agosto de 2016, en la que se analizaron 130 caninos con lesiones superficiales de piel u oídos, principalmente de zonas indígenas y zonas rurales de Costa Rica. El principal objetivo fue identificar mediante métodos de laboratorio dermatofitos, levaduras y ácaros involucrados en las lesiones superficiales de piel, conocer los factores predisponentes y dar tratamiento gratuito a los animales atendidos.

Para cada animal se registró la anamnesis y se documentaron las lesiones mediante fotografías, se tomaron raspados e hisopados de las lesiones para observación microscópica directa y cultivo micológico.

Del total de animales analizados, el 2.3% (3/130) presentaron solamente otitis, 11.5% (15/130) tenían otitis y lesiones en el tegumento y el 86.2% (112/130) restante tuvo solamente manifestaciones dermatológicas. El espectro de las lesiones fue muy variado y no resultó característico de un agente en particular. Se confirmó dermatofitosis en un 20.0% (25/127) de las lesiones cutáneas, dermatitis por *Malassezia* spp. en un 15.8% (20/127) y *Demodex canis* en un 7.0% (9/127). En un 33.1% (42/127) de las lesiones se observaron bacterias en cantidad significativa en los frotis teñidos con Gram. En las otitis clínicas, lo más frecuente fue el eritema en un 100% (15/15) de los casos, seguido de seborrea en un 53.3% (8/15) de los casos y las infecciones mixtas con bacterias y levaduras fue el hallazgo de laboratorio más frecuente en un 53.3% (8/15) de las otitis clínicas.

Los dermatofitos más frecuentemente aislados fueron *Trichophyton mentagrophytes* y *Microsporum gypseum*. Se describe por primera vez en caninos de Costa Rica, los dermatofitos *M. persicolor* y *T. tonsurans*, este último antropofílico. No hubo aislamientos de *M. canis*.

Este trabajo permitió fortalecer destrezas clínicas y de laboratorio mejorando así el ejercicio profesional, al mismo tiempo que se llevó un beneficio gratuito a las comunidades visitadas, donde el acceso a la atención veterinaria es difícil debido a la condición socioeconómica de las personas, aunado a la dificultad de encontrar servicios veterinarios cercanos.

Los resultados de laboratorio de las muestras obtenidas en territorio indígena y en zonas rurales, pusieron en evidencia la necesidad de fomentar la labor solidaria que realizan distintas organizaciones de atención veterinaria en estas comunidades, ya que, uno de los hallazgos más importantes de esta práctica dirigida fue el alto porcentaje de caninos con dermatofitosis, que al ser una enfermedad zoonótica, se debe abordar desde la medicina humana y veterinaria.

SUMMARY

Dermatological problems in canines are among the main reasons for consultation in the veterinary clinic, however in our country there are communities that cannot access the veterinary services because of geographic and economic factors. For this reason, a supervised practice was carried out from January to August 2016; in which 130 canines with superficial skin and ear disease were analyzed mainly in indigenous and rural areas of Costa Rica. The aim was to identify involved dermatophyte, yeast and mites with in the skin lesions through laboratory methods, to know the predisposing factors and to give free treatment to the sampled animals.

Anamnesis was registered for each animal and lesions were documented with pictures. Skin scrapings and swabs were sampled for direct microscopic observation and mycological culturing. From the total animal analyzed, 2.3% (3/130) showed otitis externa alone, 11.5% (15/130) had otitis externa and dermatitis, and the remaining 86.2% (112/130) presented only dermatitis.

A wide range of skin lesions was documented but it was not characteristic of any particular agent. Dermatophytes were confirmed in 20.0% (25/127) of the skin lesions, *Malassezia* spp. dermatitis in 15.8% (20/127) and *Demodex canis* in 7% (9/127). In 33.1% (42/127) of canines, significant amounts of bacteria were visualized on Gram stained smear. The most frequent clinical signs in otitis externa was erythema in 100% (15/15) of the cases, followed by seborrhea in 53.3% (8/15), and mixed bacterial and yeast infections were the most frequent laboratory findings at 53.0% (8/15) of the clinical otitis.

The most frequently cultured species were *Trichophyton mentagrophytes* and *Microsporum gypseum*. For the first time in Costa Rica, dermatophytes *M. persicolor* and *T. tonsurans* were reported affecting dogs, the latter being an anthropophilic dermatophyte. There were no *M. canis* isolations.

This work enhanced the clinical and professional practice while bringing a cost-free benefit to the visited communities for whom the access to veterinary services is difficult given the socioeconomic conditions in addition to the absence of veterinary facilities nearby.

Laboratory findings of the samples obtained in the indigenous territory and rural areas, evidenced the need to promote the community work carried out by several veterinary care organizations. In fact, one of the most important findings in this study was the high percentage of canines with dermatophytosis, which is a zoonotic disease that must be approached from human and veterinary medicine.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La piel es un indicador importante del estado de salud general del animal, su deterioro puede tener un origen no infeccioso debido a endocrinopatías, deficiencias nutricionales, trastornos metabólicos, enfermedades inmunomediadas, neoplasias y alergias, así como un origen infeccioso provocado por virus, bacterias, hongos y también agentes parasitarios como ácaros (Fogel y Manzuc, 2009; Ettinger & Feldman, 2010).

Las bacterias ocasionan piodermas, que son las afecciones dermatológicas más frecuentes en caninos en todo el mundo, incluido Costa Rica. La mayoría de las veces causadas por *Staphylococcus pseudintermedius* (Hnilica, 2011; Romero, 2014). Esta bacteria suele colonizar de manera secundaria luego de que se alteran los mecanismos de defensa normales de la piel (Fogel y Manzuc, 2009). Las manifestaciones clínicas de las piodermas son pápulas, pústulas, descamación, eritema, prurito y/o alopecia (Moriello, 2003) y para su diagnóstico se debe realizar una citología de la superficie de la piel, y cultivo y antibiograma cuando sea necesario (Fogel y Manzuc, 2009).

Con respecto a las infecciones causadas por hongos que afectan caninos, las micosis superficiales causadas por dermatofitos son las que más frecuentemente causan lesión y sus agentes son de distribución mundial (Quinn et al., 2011). *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*, son los tres géneros involucrados como agentes causales de dermatofitosis en personas y animales, de los cuales los dos primeros son descritos como los responsables de este cuadro clínico en caninos (Fogel y Manzuc, 2009; Moriello & DeBoer, 2012), siendo los más comunes *Microsporum canis*, *M. gypseum* y *Trichophyton mentagrophytes* (Quinn et al., 2011). De acuerdo con Gross y colaboradores (2005), de todas las enfermedades de piel en caninos, las dermatofitosis son las más pleomórficas, en las que en estados iniciales se puede observar pústulas y descamación, y posteriormente lesiones circunscritas, alopécicas con un borde eritematoso y la zona central más clara, los pelos cerca de la lesión suelen verse quebradizos y más delgados. El método de laboratorio para confirmar el diagnóstico presuntivo es mediante el examen microscópico directo de la muestra del raspado seguido por cultivo micológico para el aislamiento e identificación del dermatofito (Garg et al., 2009).

Existe una gran variedad de especies de dermatofitos que pueden afectar animales, cuya prevalencia varía de acuerdo al clima, temperatura, humedad relativa y precipitación de cada región geográfica, así como a la presencia de reservorios naturales (Mattei et al., 2014).

Otro agente fúngico que se debe considerar en las dermatopatías caninas es *Malassezia pachydermatis*, una levadura oportunista que normalmente habita la piel, cuyo sobre crecimiento se relaciona con casos de otitis externa o dermatitis seborreicas y para su diagnóstico se debe evidenciar un aumento en la población asociado a las manifestaciones clínicas (Cafarchia et al., 2005). Las zonas frecuentemente afectadas suelen ser los labios, el canal auditivo, axila, ingle, cuello ventral, muslos, zona perianal y espacios interdigitales. El prurito es el signo más frecuente, también se observa eritema, piel grasosa o seborreica, descamación y costras (Miller et al., 2013).

De los ácaros que afectan el sistema tegumentario en caninos, *Demodex canis*, *D. injai* y *D. cornei* son los que causan en la sarna demodésica (Miller et al., 2013), y causan lesiones que pueden ser localizadas o generalizadas y se caracterizan por ser alopécicas, eritematosas, con presencia de pápulas, escamas y prurito (Hnilica, 2011). Otros ácaros involucrados son *Otodectes cynotis*, *Sarcoptes scabiei* y *Cheyletiella* spp., cuyos signos varían según el ácaro involucrado, de esta forma, *S. scabiei*, produce mucho prurito y consecuencia de esto pueden presentar pápulas, costras, descamación, eritema y alopecia autoinducida (Patel & Forsythe, 2010). La cheyletiellosis a menudo es sub-diagnosticada y el signo más común es una descamación excesiva de la piel y prurito, provocando lesiones similares a las ocasionadas por *S. scabiei*, aunque en muchos casos puede ser asintomática (Hnilica, 2011). *Otodectes cynotis* es causa de otitis externa, muy exudativa y altamente pruriginosa, por lo que el animal puede autolesionarse, provocando alopecia y escoriaciones en las orejas y la cabeza, así como hematoma aural (Hnilica, 2011). En todos los casos, el diagnóstico se realiza mediante la observación microscópica directa de los ácaros (Patel & Forsythe, 2010; Hnilica, 2011).

En la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (EMV-UNA) se han realizado varios Trabajos Finales de Graduación en los que se menciona la etiología infecciosa o parasitaria de las lesiones dérmicas en caninos atendidos en clínicas veterinarias (Mora, 2003; Alfaro, 2004; Madrigal, 2005; Fernández, 2008; Arias, 2013; Romero, 2014); sin embargo, solamente en la tesis de Arias (2013) se aplicaron procedimientos de laboratorio para confirmar la etiología de diversas lesiones dermatológicas en caninos y en la tesis de

Romero (2014) en la que se confirmó el diagnóstico clínico de pioderma mediante el cultivo y técnicas de laboratorio.

1.2 Justificación

En nuestro país se estima que hay una población de 1.492.544 caninos, sugiriendo que es la mascota preferida de los costarricenses (Solís y Ramírez, 2013). Así mismo, existe una creciente preocupación por la salud y el bienestar de las mascotas, ya que el porcentaje de hogares que ha llevado a su mascota al veterinario durante el último año, se ha incrementado de un 60.0% en el 2003 a un 80.0% en el 2011 (SMPA-IDESPO, 2012).

Al igual que sucede a nivel mundial, en nuestro país las consultas dermatológicas están entre los principales motivos de consulta en las clínicas veterinarias (Alfaro, 2004; Madrigal, 2005; Fernández, 2008; Ettinger & Feldman, 2010; Henao et al., 2010), además la presentación clínica de lesiones en piel es frecuentemente inespecífica y son necesarios diversos diagnósticos diferenciales para el adecuado tratamiento y control (Fogel y Manzuc, 2009), por estas razones el médico veterinario debe desarrollar habilidades y adquirir conocimientos prácticos que le permitan desempeñarse de la mejor manera en el diagnóstico, tratamiento y control de las enfermedades de piel en caninos, particularmente las que tengan una etiología infecciosa o las causadas por ácaros.

Conocer las diferentes manifestaciones de los problemas dérmicos integrando el desarrollo de destrezas de diagnóstico microbiológico y estudiando las terapias más adecuadas, permite la familiarización con los agentes frecuentemente involucrados y se fortalece los conocimientos obtenidos durante la carrera de Licenciatura en Medicina Veterinaria, complementando así el perfil profesional.

Actualmente en Costa Rica no existe ninguna información sobre los agentes etiológicos que pueden estar involucrados en las lesiones cutáneas de caninos de provincias diferentes a Heredia y San José, tampoco se ha analizado la situación en caninos sin atención veterinaria regular o desatendidos del todo. Además, únicamente en el estudio realizado por Arias (2013), se identificó el agente implicado empleando métodos de laboratorio, mientras que en los demás estudios realizados en nuestro país no se especifica cómo se realizó el diagnóstico del agente infeccioso o parasitario, por ende se desconoce si utilizaron las herramientas de laboratorio adecuadas, por lo que los datos podrían no reflejar la verdadera causa de la lesión.

Así mismo, en el estudio de Arias (2013), se evidenció que a menudo el diagnóstico presuntivo dado por el clínico veterinario no concuerda con los resultados obtenidos mediante los exámenes de laboratorio. Este trabajo pretende resaltar la importancia de realizar pruebas de laboratorio antes de instaurar medidas terapéuticas en los pacientes, ya que se debe conocer la etiología de la lesión para implementar el mejor tratamiento, control y prevención de la enfermedad.

Por otro lado, las otitis externas asociadas a la levadura *M. pachydermatis* parecen ser frecuentes en caninos atendidos en clínicas veterinarias (Urbina et al., 2014), por lo que en caninos sin atención, las otomicosis podrían ser aún más frecuentes, lo cual se desconoce actualmente.

Debido a que en la población indígena de Costa Rica, el promedio de pobreza asciende a un 90.0%, sus salarios son bajos y las familias numerosas (UNICEF, 2010), pagar servicios veterinarios no es una posibilidad. Geográficamente también existen limitantes, ya que los territorios indígenas se encuentran inmersos en la montaña, y los servicios veterinarios más cercanos están fuera de su territorio a muchos kilómetros de distancia. Los animales son parte importante de su cultura y supervivencia, son fuente de ingresos, de alimento, transporte y compañía, los pobladores muestran gran interés por el bienestar de los mismos (Rodríguez et al., 2012), lo que los ha llevado a buscar ayuda con personas que manejan medicamentos y no son profesionales en el campo de la veterinaria. Ejemplos de esta situación ocurrieron en Palo Verde, Zarceró, Turrialba y Talamanca, donde algunas de las mascotas atendidas ya habían recibido tratamientos con antibiótico o ivermectina, incluso en dosis mucho más altas de lo recomendado, los propietarios indicaron que el medicamento lo obtuvieron mediante personas que trabajan en fincas ganaderas o que tenían los medicamentos en la casa porque los habían utilizado previamente en sus animales. Esta situación es muy frecuente en zonas rurales, donde hay mucha actividad pecuaria y aunque el acceso a servicios veterinarios es más fácil que en territorio indígena, también existe la restricción económica (Pujol, 2004).

Por las razones anteriores, se decidió incluir las zonas indígenas y rurales, para llevar un servicio veterinario gratuito, en el que además de dar tratamiento a las mascotas, se realizó una labor educativa con los propietarios referente a las enfermedades de piel en caninos, los

riesgos zoonóticos de algunas de estas enfermedades y la problemática que envuelve dar tratamientos sin criterio veterinario. Se consiguió apoyar esta labor con un folleto informativo derivado del presente trabajo, que podrá ser utilizado por las organizaciones que continúan trabajando en estas zonas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Fortalecer destrezas clínicas y de laboratorio mediante el diagnóstico de agentes micóticos y ácaros presentes en lesiones cutáneas y en oídos de caninos sin atención veterinaria regular para mejorar la competencia profesional.

1.3.1 Objetivos Específicos

- 1.3.2.1. Practicar la forma correcta de toma, transporte y procesamiento de muestras de caninos con lesiones dérmicas para obtener un diagnóstico confiable.
- 1.3.2.2. Desarrollar destrezas en la identificación de los diversos hongos y parásitos presentes en las lesiones con el fin de realizar una correcta interpretación de los resultados.
- 1.3.2.3. Describir las lesiones dérmicas en los caninos con el fin de conocer las características más frecuentes para cada agente etiológico identificado en los animales.
- 1.3.2.4. Estudiar los agentes etiológicos identificados, su epidemiología, control, prevención e implicaciones en Salud Pública, para fortalecer conocimientos.
- 1.3.2.5. Aprovechar el recurso humano y material que brinda la Universidad Nacional para contribuir con poblaciones en gran desventaja socioeconómica, brindando servicios veterinarios, usualmente inaccesibles para estas comunidades, en pro del bienestar de las mascotas y sus propietarios.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

La obtención de muestras se realizó durante los meses de enero a agosto de 2016, en comunidades indígenas, zonas rurales, refugios de caninos y zonas urbanas (Cuadro 1).

Cuadro1. Distribución del número de caninos muestreados por comunidad y tipo de población visitada.

Población	Sitio	Ubicación	# casos
Zona indígena Bribri	Cachabri	Talamanca, Limón	13
	Amubri	Talamanca, Limón	20
	Kéköldi	Talamanca, Limón	2
Zona indígena Cabecar	Psipirí	Turrialba, Cartago	16
Zona indígena Guaymí	Casona	Coto Brus, Puntarenas	17
Total de casos en zona indígena			68
Zona rural	Isla Caballo	Golfo Nicoya, Puntarenas	8
	Lepanto	Golfo Nicoya, Puntarenas	7
	Tárcoles	Puntarenas	4
	Bagatzi	Palo Verde, Guanacaste	7
	Zarcelero y San Carlos	Alajuela	14
	Cachí	Cartago	5
Total de casos en zona rural			45
Refugio canino	Animales de Asís	San Rafael, Heredia	13
Zona Urbana	Agua Caliente	Cartago	2
	Tirras y Guadalupe	San José	2
Total de casos en el GAM			17
Total de casos			130

Las visitas a comunidades indígenas se realizaron en conjunto con la Dra. Julia Rodríguez Barahona, coordinadora del proyecto Asistencia Veterinaria en Áreas Indígenas de Costa Rica, con el cual visitan periódicamente estas zonas junto con estudiantes de la EMV-UNA, para dar atención médico veterinaria general a caballos, cerdos, gallinas, caninos y felinos, principalmente. Una vez seleccionada la fecha de visita, las líderes de las comunidades se encargaron de difundir la información por la radio y otras actividades tanto en la comunidad visitada como en comunidades aledañas.

Las demás zonas se visitaron gracias a actividades de atención médico veterinaria previamente coordinadas por el Dr. César Acevedo Gómez, de la Clínica Bosque Verde, la Asociación Nacional de Protección Animal de Costa Rica, el Dr. Víctor Montenegro del Laboratorio de Parasitología EMV-UNA y el Hospital de Especies Menores y Silvestres-EMV-UNA. Los caninos del Refugio Animales de Asís, fueron seleccionados por Karin Hoad y traídos a la EMV-UNA para ser evaluados. En Zarcero se visitó cada casa cuyo contacto fue brindado por Amanda Rodríguez Castro de la Asociación de Bienestar y Rescate Animal de Zarcero (ABRAZA).

El procesamiento y análisis de las muestras se realizaron en el Laboratorio de Micología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (EMV-UNA).

2.2 Selección de los animales

Se incluyeron caninos sin distinción de edad, raza y sexo, que al examen objetivo general presentaran lesiones dérmicas y/o signos de otitis externa, sin atención veterinaria regular y que no estuvieran recibiendo ningún tratamiento específico para el problema de piel que presentaban. Además, sólo se incluyeron animales cuyos dueños o encargados hubieran firmado el Consentimiento Previamente Informado (Anexo 1). Este Consentimiento junto con el proyecto, fue avalado por la Comisión de Bienestar Animal de la EMV-UNA.

Se tomó en cuenta todo el espectro clínico de lesiones dérmicas, por ejemplo lesiones planas, circunscritas, difusas, elevadas o nodulares, secas y eritematosas, así como también se evaluó el conducto auditivo externo en busca de signos de otitis. Se incluyeron caninos con al menos un signo de otitis externa, a saber, eritema, descamación, prurito, dolor a la palpación, seborrea y cerumen (Fogel y Manzuc, 2009).

2.3 Registro de datos

Se llenó una hoja de registro de datos (Anexo 2) con la información del paciente, los hallazgos clínicos y los resultados de laboratorio. A cada paciente se le asignó un número consecutivo y se realizaron los registros fotográficos de sus lesiones. La información generada se digitó en el programa Excel®, para su posterior análisis. .

2.4 Recolección de muestras

2.4.1. Lesiones de piel: se recolectaron mediante raspado con hoja de bisturí, primeramente se limpió la lesión con alcohol de 70.0% para reducir la carga de bacterias u hongos saprófitos del pelambre, luego con una hoja de bisturí se raspó el borde que se encontró más activo hasta que salió una pequeña cantidad de sangre. El material del raspado se utilizó para el examen microscópico directo y para el cultivo en agar Mycosel. Posteriormente, dos hisopos de algodón estéril humedecidos con solución salina, se frotaron sobre las lesiones con movimientos circulares, un hisopo se empleó para realizar la citología y el otro para cultivo en agar Sabouraud.

2.4.2. Muestras de oídos: se tomaron muestras por duplicado, del conducto auditivo externo mediante hisopos de algodón estéril previamente humedecidos con solución salina estéril. El hisopo se introdujo en forma craneal y ventral y se rotó por las paredes del conducto. Un hisopo se utilizó para realizar el frotis y el otro para el cultivo.

2.5 Análisis de laboratorio

2.5.1 Raspados de piel: Se realizó examen microscópico directo con hidróxido de potasio (KOH) al 10.0% para detectar la presencia de ácaros o de micelio septado artrosporado o artrosporas que es la fase parasitaria de los dermatofitos (Miller et al., 2013). Para la identificación de ácaros se utilizaron las guías de Cordero y colaboradores (2002) y para identificar las especies del género *Demodex* se utilizaron los criterios de Izdebska y Fryderyk (2011).

2.5.2 Hisopados: un hisopo se utilizó para el cultivo y el otro se extendió sobre un portaobjetos, se tiñó con la tinción Gram modificación de Hucker, para detectar levaduras y bacterias.

Se utilizaron los criterios de Cafarchia y colaboradores (2005), para incriminar las levaduras del género *Malassezia* en los cuadros dermatológicos y de otitis. En el cual se considera como positivo un examen directo cuando se observan más de cinco levaduras, en cinco campos de 40X al azar, o diez levaduras en el caso de los oídos. A la vez se utilizó un método semi-cuantitativo descrito por Budach y Mueller (2012), para clasificar los hallazgos de bacterias en el frotis (Cuadro 2).

Cuadro 2. Clasificación semi-cuantitativa de las bacterias en el frotis de piel en diversos campos al azar, con el objetivo de inmersión*.

Clasificación	Descripción
0+	No se observan bacterias.
1+ (Escasos)	Ocasionalmente se ven bacterias, se debe buscar mucho en la lámina.
2+ (Moderados)	Hay bacterias en escasa cantidad, pero se detecta rápido con poca dificultad.
3+ (Muchos)	Hay bacterias en mayor cantidad y se detectan sin ninguna dificultad.
4+ (Abundantes)	Cantidades masivas de bacterias y se detectan sin ninguna dificultad.

*Modificado de Budach y Mueller, (2012).

2.5.3 Cultivos: Pelos y escamas se sembraron en agar Mycosel y se incubaron a temperaturas entre los 25°C a 27°C y se examinaron dos veces por semana hasta por cinco semanas (Quinn et al., 2011; Markey et al., 2013). Los hisopados se cultivaron en Agar Sabouraud Dextrosa (SDA) y se incubaron a 37 °C durante 72 horas (Quinn et al., 2011), se consideró positivo por levaduras, cuando hubo un crecimiento mayor a 72 UFC (Cafarchia, 2005).

2.5.4 Identificación de hongos: finalizado el tiempo de incubación, se observaron los crecimientos fúngicos en cada medio de cultivo. Cuando la morfología macroscópica fue compatible con la de un dermatofito (colonias planas, lisas, aterciopeladas, pulverulentas o algodonosas, entre otras características) (Mukoma, 2000), se procedió a tomar una pequeña porción de la colonia aislada usando asas micológicas estériles, conteniendo

parte del centro y la periferia de la colonia y se transfirieron a un portaobjetos con azul de lactofenol para observarlos al microscopio (Quinn et al., 2011). Se utilizaron las guías de identificación, basadas en la morfología macroscópica y microscópica de los hongos según De Hoog y colaboradores (2014), y Larone (2011), bajo la supervisión del personal del Laboratorio de Micología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional. Cuando no fue posible identificar las estructuras fúngicas mediante la técnica anterior, se realizó cultivo en lámina, que consiste en un pequeño cuadro de agar Mycosel que se inocula en los cuatro bordes con el hongo de interés y se coloca encima un cubreobjetos, una vez que el hongo ha crecido, se utiliza el cubreobjetos con azul de lactofenol para observarlo al microscopio, este método conserva mejor las estructuras fúngicas para la identificación del mismo (Rosana et al., 2014).

Para observar la morfología de las levaduras, se colocó parte de la colonia en el portaobjetos y se le realizó tinción Gram con la modificación de Hucker. Para incriminar estas levaduras como causantes de las lesiones en piel, se consideró positivo un examen directo cuando se observaron más de cinco levaduras, en cinco campos de 40X al azar en muestras de piel, o diez levaduras en el caso de los oídos y en los cultivos cuando hubo crecimiento mayor a 70 UFC (Cafarchia et al., 2005).

2.6 Tratamientos

Se administró tratamiento de forma gratuita, bajo la asesoría profesional de médicos veterinarios gracias a las donaciones de medicamentos por parte del Laboratorio de Micología de la EMV-UNA, al proyecto Asistencia Veterinaria en Áreas Indígenas de Costa Rica de la EMV-UNA, la Asociación Nacional de Protección Animal (ANPA), Lisan y estudiantes de la EMV-UNA. Una vez confirmado el diagnóstico se instruyó al propietario sobre la enfermedad, tratamientos complementarios y medidas preventivas.

2.7 Comunicación de los resultados

La mayoría de los caninos pertenecían a personas sin acceso a correo electrónico o fax, por lo que no se pudo realizar una comunicación por escrito, en tales casos se comunicaron los resultados por medio de llamadas telefónicas. Algunas personas no tenían teléfono para ser contactadas, por lo que se realizó el reporte mediante vecinos o la persona líder de la

comunidad. A los dueños o encargados que sí disponían de correo electrónico, se les envió un reporte escrito confidencial que incluyó el resultado de laboratorio con una breve reseña del agente identificado junto con medidas básicas de prevención y control, así como la recomendación de que recurriera al centro médico veterinario más cercano para dar seguimiento al tratamiento entregado y evaluar la respuesta. En territorio indígena y zonas rurales, la respuesta al tratamiento fue evaluada vía telefónica o mediante visitas posteriores. El análisis de cada muestra realizada por la estudiante, fue supervisado por la Dra. Andrea Urbina Villalobos o la Dra. Alejandra Calderón Hernández, y los reportes escritos fueron firmados así mismo por estas profesionales.

2.8 Análisis de resultados

Se utilizó estadística descriptiva para los datos registrados en Excel®.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de caninos sin atención veterinaria regular 88.5% (115/130) presentaron problemas de piel, 9.2% (12/130) afecciones en piel junto con otitis externa y 2.3% (3/130) únicamente otitis externa. Las lesiones en piel son problemas más evidentes para los propietarios, por ello es normal que la frecuencia de casos con dermatitis sea mayor que las otitis, las cuales usualmente se hallaron durante el examen físico.

En las lesiones de piel fue común encontrar un solo agente infeccioso (único hallazgo) en 42.5% (54/127) de los casos, mientras que hallazgos mixtos con levaduras, bacterias o ambas en 16.5% (21/127) de los casos (Figura 1).

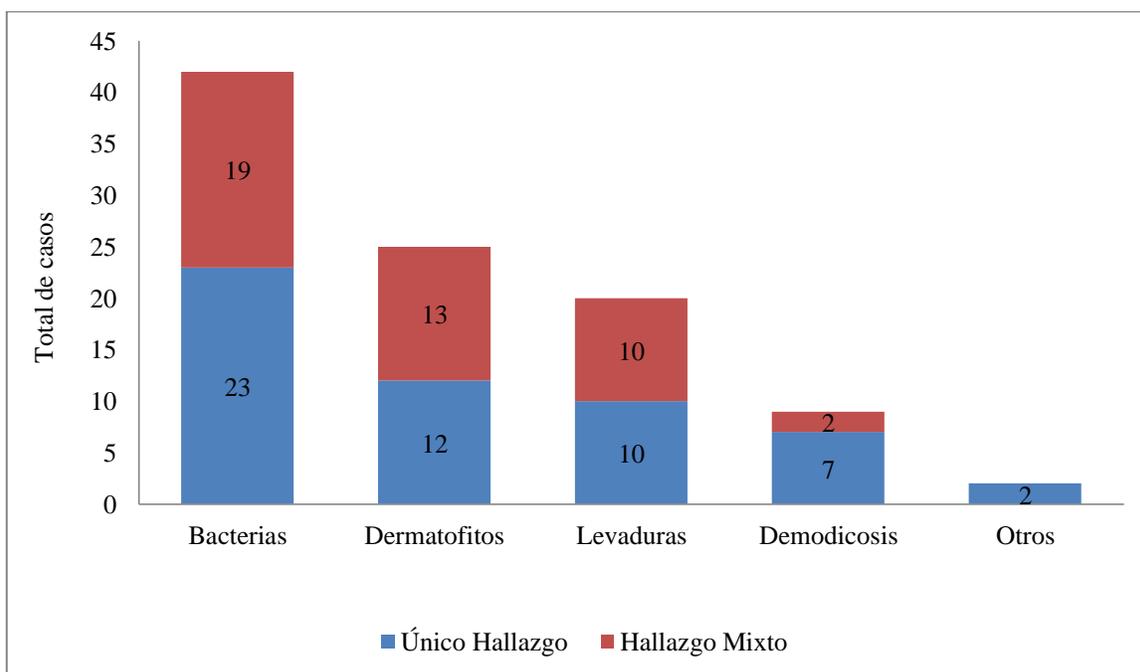


Figura 1. Distribución de los agentes infecciosos identificados en las lesiones de piel de 127 caninos sin atención veterinaria regular.

De las lesiones de piel con hallazgos mixtos, lo más frecuente fueron las dermatofitosis junto con bacterias en 7.1% de los casos, seguido de levaduras y bacterias en 4.7% de los casos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Hallazgos mixtos en las lesiones de piel de los 127 caninos atendidos, evaluados por examen directo y/o cultivo.

Hallazgo		Total
Dermatofitos	Bacterias	7.1% (9/127)
	Levaduras	1.6% (2/127)
	Bacterias y Levaduras	1.6% (2/127)
Bacterias y Levaduras		4.7% (6/127)
<i>Demodex canis</i> y Bacterias		1.6% (2/127)

Las enfermedades de piel son procesos cuya causa suele ser de origen multifactorial (Miller et al., 2013), por ello se discute cada hallazgo de forma individual para comprender la etiología de la lesión.

3.1 Agentes micóticos presentes en las lesiones de piel y oídos.

3.1.1 Dermatofitos

Se encontró dermatofitos en el 19.7% (25/127) de los casos, lo que difiere de los resultados obtenidos por Arias (2013), en clínicas veterinarias de Heredia, donde se confirmó el agente en 4.7% (6/127), al igual que Calderón y colaboradores (2014), que reportaron una frecuencia de 5.5% (26/470) dermatofitosis durante el año 2013, en los casos remitidos a un laboratorio de diagnóstico veterinario, donde se reciben muestras de diversas partes del país, esto evidencia una frecuencia de dermatofitosis cuatro veces mayor en caninos sin atención veterinaria regular en contraposición a los que la reciben.

En una revisión realizada por Cruz (2012), donde se recopilaron datos de 14 países sobre la frecuencia de dermatofitosis canina, si bien no se especificó si eran caninos con atención veterinaria regular, se encontraron frecuencias que oscilaron entre 4.0% hasta 42.0%, estas variaciones podrían deberse a factores ambientales, como el clima y la humedad (Cafarchia et al., 2004), siendo más frecuentes en clima tropical (Segal & Frenker, 2015). Sin embargo,

el desarrollo de las lesiones está influenciado por la virulencia del dermatofito involucrado y la inmunocompetencia del huésped, de modo que animales jóvenes o muy viejos son más susceptibles a infecciones por dermatofitos (Quinn et al., 2011). La presencia de ectoparásitos como pulgas, garrapatas o ácaros, así como prurito debido a alergia o infecciones, pueden causar micro traumas en la piel que también predispone a dermatofitosis (ESCCAP, 2011).

La mayoría de casos positivos a dermatofitos, se identificaron en zonas indígenas, 40.0% (10/25) de los casos fueron de Talamanca, 24.0% (6/25) de Chirripó de Turrialba y Coto Brus de Puntarenas en igual proporción. Por lo que la alta frecuencia de dermatofitosis en estos lugares puede deberse a factores ambientales y el estilo de vida de los animales, ya que estas zonas se caracterizan por ser de clima tropical húmedo o muy húmedo, mientras que el GAM se caracteriza en su mayoría por ser clima subtropical húmedo (Solano y Villalobos, 2000). A lo anterior se suma que el estilo de vida de los caninos en estas zonas, el cual es mucho más libre, cerca de bosques y pisos de tierra, no viven amarrados ni en interiores, viven en contacto con otros animales, tanto domésticos como silvestres. En su mayoría no tienen control adecuado de ectoparásitos y si bien se desconoce el estado de salud de los animales positivos a dermatofitos, el difícil acceso a atención veterinaria podría favorecer que algunos caninos tengan condiciones debilitantes no diagnosticadas ni tratadas, por lo que son más propensos a sufrir dermatofitosis comparado con caninos del GAM, donde suelen vivir en interiores, en ambientes controlados, tienen acceso a alimentos balanceados, suplementos, medicamentos y atención veterinaria (SMPA-IDESPO, 2012; Rodríguez et al., 2012).

Otra discrepancia encontrada fue la edad de presentación de la enfermedad, ya que normalmente se reporta en cachorros (Cruz, 2012), mientras que en esta práctica dirigida el 64.0% (16/25) de los caninos positivos fueron adultos, 32.0% (8/25) cachorros y en 8.0% (2/25) se desconocía la edad; sin embargo, según Miller y colaboradores (2013) cuando la fuente de contagio es silvestre, los animales adultos son los más afectados, lo cual explicaría los hallazgos. En cuanto a la raza, existe predisposición en los Yorkshire Terrier de padecer dermatofitosis generalizada por *M. canis* o por *T. mentagrophytes*, debido a una respuesta inmune ineficiente (Miller et al., 2013); sin embargo, en esta práctica dirigida el

96.0% (24/25) de caninos positivos eran sin raza definida (SRD); no obstante, por los criterios de inclusión y zonas visitadas, no se analizaron muchos caninos de raza para asegurar que la proporción está invertida.

En los caninos estudiados se encontró que las dermatofitosis fueron más frecuentes en machos (64.0%) que en hembras (36.0%), aunque esta posible predisposición de sexo puede deberse a que en las zonas visitadas, se atendieron más machos (57.6%) que hembras (42.4%). De acuerdo a diversos estudios no se ha comprobado estadísticamente si existe predisposición respecto al sexo en caninos para padecer dermatofitosis (Cabañes, 2000; Mattei et al., 2014).

Trichophyton mentagrophytes fue el dermatofito más frecuentemente aislado en 64.0% (16/25) de los casos positivos, seguido por *M. gypseum* en 16.0% (4/25) y 8.0% (2/25) se confirmó infección mixta con *T. mentagrophytes* y *M. gypseum*. Otros dermatofitos menos frecuentes encontrados en este estudio fueron *M. persicolor*, *T. tonsurans* y un hongo del género *Microsporum* (Figura 2). Este último no fue posible identificarlo puesto que su morfología macroscópica y microscópica fue muy atípica (Anexo 3).

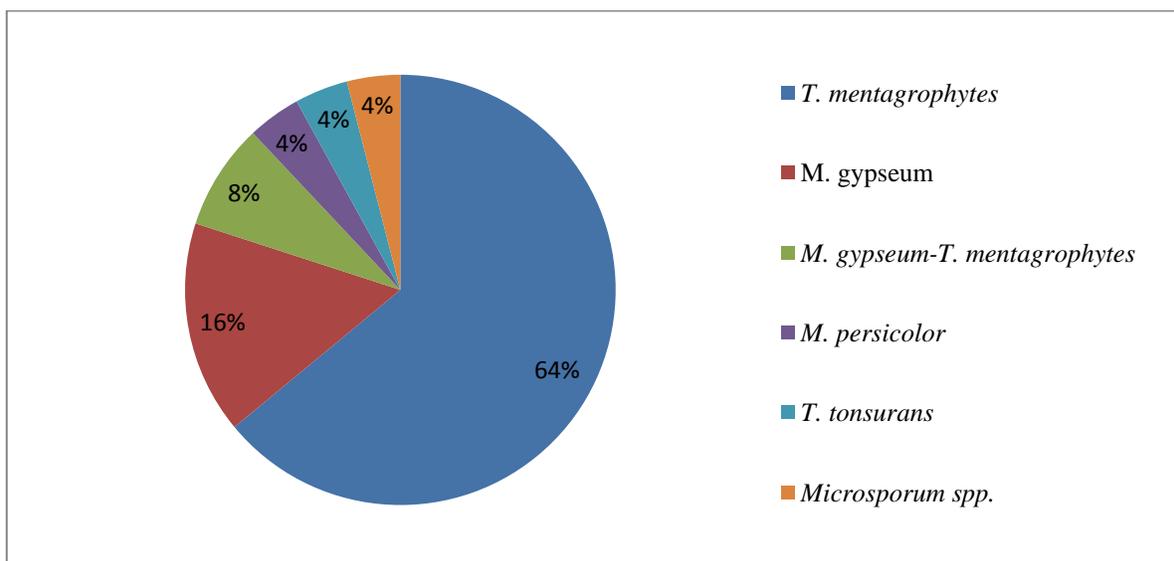


Figura 2. Frecuencia de las especies de dermatofitos identificados en los 25 caninos con lesiones dérmicas.

Trichophyton mentagrophytes es un hongo zoofílico cuya fuente de infección suelen ser roedores, sus nidos o el ambiente que los rodea (Miller et al., 2013), mientras que *M. gypseum* es un hongo geofílico, cuyas esporas se pueden encontrar en la tierra, raíces y materia orgánica rica en queratina, con alto contenido de humedad y con pH cercano al neutro (Mukoma, 2000; Moriello & DeBoer, 2012). Los caninos de las zonas indígenas suelen dormir alrededor de las casas, principalmente sobre la tierra, además tienen la libertad de recorrer caminos por toda la zona, muchos de tierra o por la montaña por lo que es probable que estén muy expuestos a las formas infectantes de ambos hongos (Bond, 2010).

En un canino de la zona de Coto Brus de Puntarenas, se aisló *T. tonsurans* (Anexo 4), que es un hongo antropofílico que en raras ocasiones afecta animales, su transmisión se da por contacto directo o indirecto con humanos, por lo que es una zooantroponosis (Moriello & DeBoer, 2012). En humanos a menudo causa tinea capitis especialmente en niños (Brilhante et al., 2003), por lo se recomendó a los miembros de la familia del animal afectado, acudir a un centro de salud para que se les evaluara si tenían lesiones compatibles.

Microsporum persicolor fue aislado en un canino de la zona de San Rafael de Heredia, este dermatofito junto con *T. mentagrophytes* causan lo que se denominan “dermatofitosis selváticas” ya que sus principales hospedadores son roedores silvestres por lo que las mascotas que viven en zonas rurales o cerca del bosque tienen mayor probabilidad de afectación por estos hongos (Bond, 2010). En este caso el canino pertenecía a un refugio y se desconocía la zona de proveniencia, puesto que ya tenía lesiones cuando ingresó al refugio.

En Heredia también se aisló un dermatofito del género *Microsporum*, el cuál no se pudo identificar su especie ya que las estructuras reproductivas observadas en lactofenol azul, presentaban características morfológicas poco comunes (Anexo 3), por lo que se requieren técnicas moleculares para su identificación final (Verrier & Monod, 2017).

Las especies de dermatofitos aislados y su frecuencia, difieren de lo reportado en estudios similares a nivel nacional e internacional, donde *M. canis* es el dermatofito más

frecuentemente aislado en caninos, seguido de *M. gypseum* (Brilhante et al., 2003; Silva et al., 2003; Cafarchia et al., 2004; Venturini et al., 2006; Calderón et al., 2014; Allizond et al., 2015). En caninos y felinos, *M. canis* está bien adaptado por lo que produce una respuesta inflamatoria mínima y estos pueden convertirse en portadores perpetuando el ciclo de contagio (Gross et al., 2005). Miller y colaboradores (2013) mencionan que en el Hemisferio Norte se ha demostrado que en caninos tanto *M. canis* como *M. gypseum* tienden a tener picos de incidencia en algunos meses del año, mientras que *T. mentagrophytes* se mantiene presente todo el año. Cafarchia y colaboradores (2006), también mencionan la posible estacionalidad en la incidencia de *M. canis*, atribuyendo su aparición a meses donde el clima suele ser más frío. Para determinar si *M. canis* se encuentra presente en los animales de las zonas visitadas, se debe ampliar los meses de muestreo abarcando todo el año para valorar si existe estacionalidad e incluir caninos y especialmente felinos sanos y enfermos, estos últimos tienen un papel más importante que los caninos en la propagación de la enfermedad (Bond, 2010). La ausencia de *M. canis* puede atribuirse a los criterios de inclusión, ya que se seleccionaron sólo caninos con lesiones evidentes en piel, y este agente causa lesiones menos evidentes que *T. mentagrophytes*, *M. gypseum* y otros dermatofitos, que al ser poco adaptados a los caninos, ocasionan una gran respuesta inflamatoria y por ende lesiones más evidentes. Considerando que *M. canis* es de importancia médica por su alta frecuencia de enfermedad en humanos (Zhan & Liu, 2017), se deben realizar estudios posteriores en las comunidades muestreadas para determinar qué dermatofitos están afectando a las personas, el papel de las mascotas como fuente de contagio y las respectivas acciones preventivas (Gross et al., 2005).

Se analizó la concordancia entre el examen directo y cultivo de 112 muestras mediante el índice de Kappa. Se consideró positivo el examen microscópico directo cuando en las células epiteliales o en el folículo piloso se observaron hifas hialinas septadas o artrosporas (Miller et al., 2013). Se consideraron como casos sospechosos cuando se observaron abundantes hifas hialinas sin presencia de artrosporas o micelio septado artrosporado, estos casos no fueron incluidos en el cálculo del índice Kappa (Cuadro 4). Un total de 15 muestras se clasificaron como sospechosas, de las cuales el 26.6% (4/15) efectivamente fueron positivas a dermatofitos en el cultivo, mientras que el 73.3% (11/15) de los casos no crecieron dermatofitos en el agar Mycosel.

Cuadro 4. Concordancia entre el examen directo y el cultivo de los raspados de piel.

	Cultivo positivo a dermatofitos	Cultivo negativo a dermatofitos
KOH positivo	12/112 (10.7%)	0/112 (0.0%)
KOH negativo	9/112 (8.0%)	91/112 (81.2%)
Total	21/112 (18.7%)	91/112 (81.2%)

Se realizaron 112 cultivos en los que 12 (10.7%) fueron positivos tanto a cultivo como al examen directo y 91 (81.2%) muestras que fueron negativas en ambas pruebas, esto genera un índice de concordancia kappa de 0.684 para el cultivo y el examen directo (Anexo 5). Este índice de concordancia es intermedio, ya que el deseable es superior a 0.8, por lo que un examen directo positivo puede ser utilizado con confianza para el diagnóstico inicial e instaurar tratamiento, pero un examen directo negativo no excluye la patología, por lo que no debe sustituir el cultivo, además de que brinda información sobre la especie de dermatofito y por ende la posible fuente de exposición. El objetivo del diagnóstico de dermatofitosis por examen directo es observar la invasión de la epidermis o del folículo piloso (Bond, 2010) evidenciándose la fase parasitaria del hongo; sin embargo, dependiendo de la experiencia del observador o la calidad de la muestra puede resultar en gran número de falsos positivos o falsos negativos, por ello es recomendable siempre complementar la prueba con cultivo (Moriello, 2003).

De los 25 caninos positivos a dermatofitos, algunos presentaron infecciones concomitantes, 32.0% (8/25) casos con bacterias, 8.0% (2/25) con levaduras y 8.0% (2/25) casos con levaduras y bacterias. Estos hallazgos se discuten posteriormente en los apartados de bacterias y levaduras.

3.1.2 Levaduras

De los caninos atendidos 11.5% (15/130) presentaron al menos un signo de otitis, de los cuales 86.6% (13/15) tenían otitis bilateral y el resto otitis unilateral. Siempre es recomendable realizar exámenes a ambos oídos, puesto que las otitis bilaterales, pueden tener causas diferentes en cada oído, en este estudio el 60.0% (9/15) presentaron el mismo hallazgo en ambos oídos y en el resto el hallazgo en el oído derecho fue diferente al oído izquierdo. Lo más frecuente fueron las levaduras y bacterias en 53.3% (8/15) de los casos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Hallazgos en los frotis y cultivos de oídos de 15 pacientes con otitis clínica.

Hallazgo	% (n=15)
Levaduras y bacterias	53.3%
Bacterias	20.0%
Levaduras	20.0%
Negativo	6.7%

Existen 11 especies de levaduras del género *Malassezia*, de las cuales diez son lipodependientes, por lo que requieren la suplementación de lípidos para su crecimiento en cultivo. Sólo una especie no es lipodependiente *M. pachydermatis*, y es la de mayor importancia en medicina veterinaria (Casadiego, 2011). Estas levaduras comparten muchas características morfológicas y fisiológicas por lo que no existe un método simple y rápido para su tipificación, a excepción de *M. pachydermatis* que es la única que puede crecer en medios sin suplementación de lípidos (Giusiano, 2006).

Malassezia pachydermatis se encuentra normalmente en la piel de los caninos particularmente en zonas con abundantes de glándulas sebáceas, como la región anal, el canal auditivo externo, labios y la zona interdigital, su sobre crecimiento puede estar asociado a inmunosupresión, piodermas recurrentes, seborrea, atopía, enfermedades endocrinas y otros factores predisponentes que alteran el microclima de la piel o el canal auditivo, causando la enfermedad clínica en el canino (Quinn et al., 2011; Bond, 2012; Miller et al., 2013). De las levaduras lipodependientes, las más frecuentes en caninos son

M. furfur, *M. globosa* y *M. sympodialis* (Cafarchia et al., 2005; Quinn et al., 2011), estas levaduras se han aislado tanto de caninos sanos como enfermos, por lo que podrían ser parte de la etiología de las lesiones (Nardoni et al., 2004); sin embargo, debido a que sólo crecen con suplementación de lípidos, no se realizó identificación por medio de cultivo de estas levaduras puesto que en este estudio no se utilizó este tipo de medios.

La frecuencia de levaduras del género *Malassezia* en los caninos con otitis fue de 73.3% (11/15), en los que se confirmó mediante cultivo *M. pachydermatis* en 81.8% (9/11) de los casos por levaduras. En las lesiones de piel, se hallaron cantidades significativas de levaduras del género *Malassezia* en 15.7% de los caninos (20/127), de los cuales se confirmó *M. pachydermatis* en 40.0% (8/20) de los casos. El 60.0% (12/20) de las dermatitis por levaduras se diagnosticaron únicamente mediante frotis, mientras que las otitis por levaduras, el 63.0% (7/11) se diagnosticaron tanto por frotis como por cultivo (Cuadro 6).

Cuadro 6. Correlación entre el frotis de piel y oídos con el cultivo micológico.

Diagnóstico Clínico	Sólo frotis positivo <i>Malassezia</i> spp.	Cultivo SDA <i>M. pachydermatis</i>	Frotis y cultivo SDA <i>M. pachydermatis</i>
Dermatitis	60.0% (12/20)	20.0% (4/20)	20.0% (4/20)
Otitis	18.0% (2/11)	18.0% (2/11)	63.0% (7/11)

Algunos hongos de rápido crecimiento como los mucorales pueden dificultar el diagnóstico de levaduras por medio del cultivo, ya que estos hongos ocupan rápidamente todo el agar e impiden que se observe el crecimiento de levaduras (Cafarchia et al., 2005). En los caninos estudiados fue frecuente obtener gran cantidad de hongos saprófitos en el cultivo micológico de los hisopados de piel, mientras que en los hisopados de oído, los cultivos generalmente no se contaminaron y se logró identificar *M. pachydermatis* en la mayoría de los casos.

Aunque existen guías sobre la cantidad de levaduras que se consideran significativas, puede haber un traslape entre caninos clínicamente sanos y enfermos, ya que hay sitios donde es

usual encontrar poblaciones mayores de *M. pachydermatis* como los espacios interdigitales o la zona perianal (Cafarchia et al., 2005), por ello se debe relacionar una cantidad significativa de levaduras con los signos clínicos para determinar si efectivamente la lesión es causada por este agente. También se debe considerar que en algunos caninos la patogénesis de las levaduras del género *Malassezia*, está más relacionada con reacciones de hipersensibilidad y para ello basta con un número pequeño de levaduras para generar reacción en un animal sensible (Bond, 2012).

Por todo lo anterior se considera que la respuesta terapéutica es un componente importante del diagnóstico, y se debería dar terapia siempre que se identifique la levadura en la citología, tenga lesiones consistentes y se excluya otras etiologías (Bond, 2012). Tomando en cuenta esto, en 12 casos de caninos con lesiones compatibles con dermatitis por levaduras, se les administró tratamiento tópico, ya que no se encontraron otros posibles agentes etiológicos y se encontraron levaduras en cantidades no significativas en el frotis y el cultivo, al realizar las llamadas de seguimiento, los dueños reportaron mejoría en todos los casos que fueron tratados de esta manera.

Hongos de los géneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus*, son frecuentes en el pelaje de los caninos, muchos de estos hongos representan contaminación transitoria en el animal y algunos tienen actividad alérgica que podría causar sintomatología clínica (Bernardo et al., 2005). En un estudio realizado con caninos atópicos en el país, se demostró que estos hongos son importantes alérgenos al causar una reacción intradérmica positiva en el 45.0% al 50.0% de los animales investigados (Chavarría, 2007), por lo que aunque son microbiota transitoria, podrían estar contribuyendo en la perpetuación de las lesiones.

En el presente estudio 30.0% (6/20) de los casos de dermatitis por levaduras y 72.7% (8/11) de los casos de otitis por levaduras también presentaron sobre crecimiento de bacterias tipo cocos Gram positivo, esto se debe a que *M. pachydermatis* tiene una relación simbiótica con bacterias comensales del género *Staphylococcus*, en la cual ambos microorganismos producen factores de crecimiento y micro-alteraciones ambientales a nivel tisular que benefician su mutuo crecimiento. Caninos con poblaciones aumentadas de esta levadura es

frecuente que presenten también altos recuentos de *S. pseudintermedius* (Bond, 2012; Miller et al., 2013).

3.2 Bacterias

Las bacterias en cantidades significativas fueron un hallazgo frecuente tanto en piel como oídos, ya sea como hallazgo único o junto con otros agentes. De los caninos con lesiones en piel, 35.1% (42/127) presentaron cantidades elevadas de bacterias, en las que predominó las bacterias tipo coco, independientemente si fue hallazgo único o con otros agentes (Figura 3).

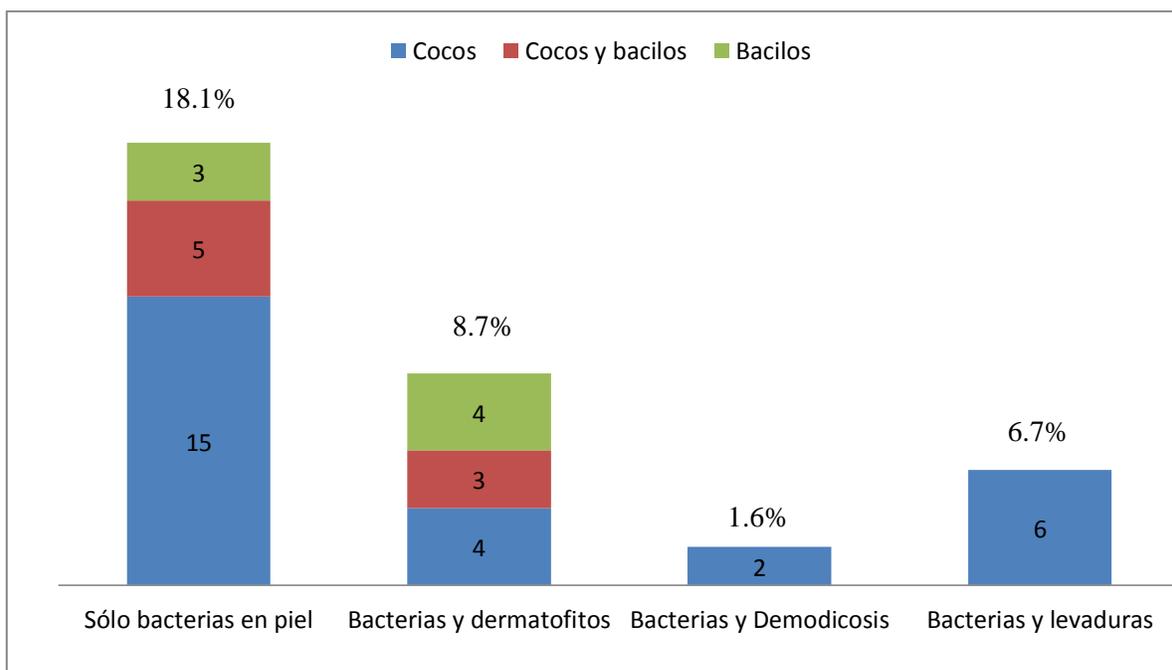


Figura 3. Resultados de los frotis de piel de 127 caninos, según bacteria visualizada en la tinción Gram.

En los caninos con otitis clínica, 73.3% (11/15) evidenciaron cantidades significativas de bacterias en el frotis, de los cuales 46.7% (7/15) presentaron bacterias tipo coco junto con cantidades significativas de levaduras, mientras que en las otitis cuyo único hallazgo fueron bacterias, lo más frecuente fueron cocos y bacilos en 13.3% (2/15) de los casos.

En la piel de los caninos habita una gran variedad de bacterias, las cuales dependiendo de su habilidad para reproducirse en piel normal, pueden ser microbiota transitoria o residente.

Pacientes con dermatitis (atopia, dermatitis seborreica, alergias, entre otros), suelen tener poblaciones elevadas de bacterias residentes en la piel, así como animales que viven en climas calientes y húmedos, tienen esta misma población bacteriana elevada, especialmente de *Staphylococcus* y bacterias Gram negativas (Miller et al., 2013).

En general, el primer paso para determinar si hay bacterias causando enfermedad, es realización del frotis de la lesión de piel y teñirlo con Gram. La presencia de neutrófilos degenerados y fagocitando bacterias confirma la infección, al igual que si se observan bacterias en material obtenido directamente de pústulas (Miller et al., 2013). Las piodermas primarias son sumamente infrecuentes, por ello, al diagnosticar pioderma en un canino, se debe buscar la causa subyacente, basándose en la presentación clínica y en pruebas complementarias (Fogel y Manzuc, 2009).

Se recomienda el cultivo y antibiograma cuando el paciente tiene opciones limitadas de tratamiento debido a alguna enfermedad (fallo renal, animales inmunocomprometidos, septicemia, endocarditis) y se requiere que el primer antibiótico de elección sea efectivo desde el inicio, cuando los signos clínicos y la citología no son consistentes entre ambos o las lesiones son crónicas y hay historia de fallos en terapias anteriores, con alta probabilidad de que se trate de bacterias resistentes (Beco et al., 2013). Para realizar estos estudios se debe tomar la muestra lo más fresca posible y enviarla al laboratorio preferiblemente en hisopos con medio de transporte para cultivo bacteriano. En el caso de lesiones primarias (pústulas, pápulas, nódulos), se debe obtener el material mediante punción y transferirlo al hisopo. En las lesiones costrosas, se debe limpiar previamente la piel con alcohol para disminuir las bacterias comensales y retirar la costra para obtener el material que está debajo de esta; sin embargo, el crecimiento bacteriano en cultivo no indica infección, como ya se indicó, se debe analizar en conjunto con el frotis (Miller et al., 2013).

De 53 casos (42 de piel y 11 de otitis), el 86.9% (46/53) presentó bacterias tipo coco Gram positivos en cantidades significativas, 24.6% (13/53) de bacilos Gram positivos y bacterias Gram negativas en 5.7% (3/53) de los casos (Figura 4).

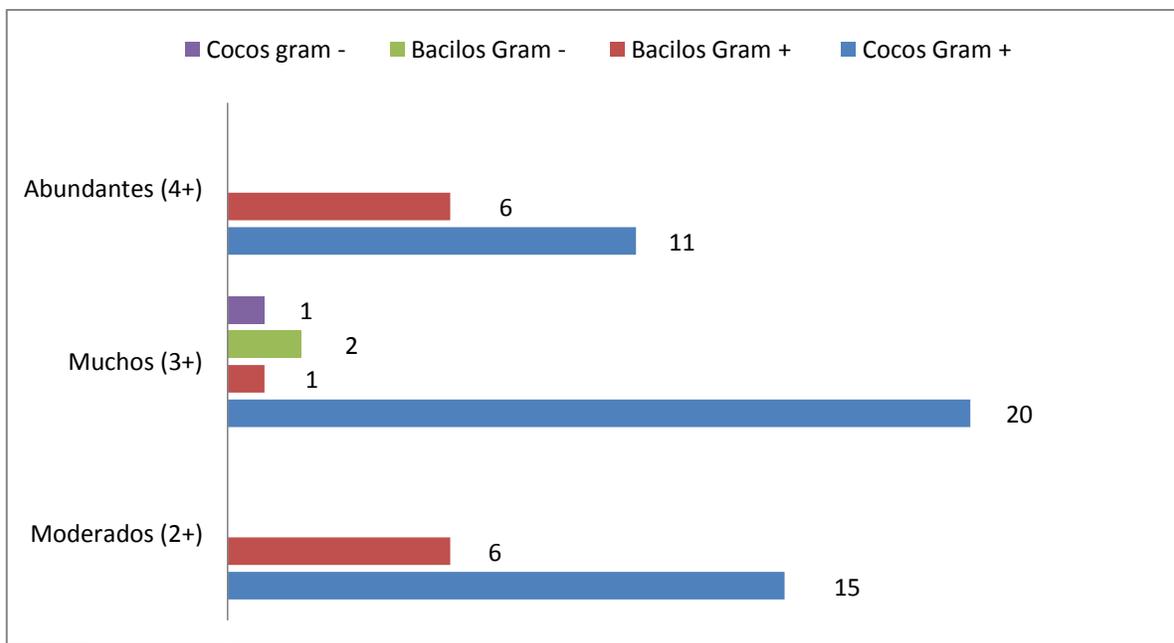


Figura 4. Proporción de bacterias halladas en los frotis de las lesiones de piel y de los hisopados de oído según su morfología y cantidad de 53 caninos.

Si bien en este estudio no se realizó la identificación bacteriana, la gran cantidad de cocos Gram positivos presentes en las lesiones, probablemente corresponden a *Staphylococcus pseudintermedius* ya que es la bacteria que más frecuentemente causa enfermedad en piel en caninos (Budach & Mueller, 2012). Se trata de una bacteria residente de la piel, que cuando las defensas del huésped bajan o se altera la barrera cutánea, prolifera causando infección (Hill & Imai, 2016). Es de gran importancia en medicina veterinaria, pues en los últimos años se ha reportado un aumento en cepas resistentes a la meticilina (MRSP), principalmente por el uso inadecuado de antibióticos, lo que implica un reto terapéutico cada vez mayor (Romero, 2014; Birgit, 2017). Si bien se identificaron 46 casos con cantidades significativas de cocos tipo Gram positivo, no se analizó la presencia de células inflamatorias y bacterias fagocitadas en los frotis, para afirmar que hubiera infección bacteriana. Además, debido a la dificultad de dar seguimiento a los casos en forma presencial, se prefirió no realizar ningún tratamiento oral con antibiótico (ver sección de tratamientos).

3.3 Ácaros

De las 127 muestras analizadas mediante examen directo con KOH, se obtuvieron 7.1% (9/127) animales con *Demodex canis* y 1.6% (2/127) de otros agentes, a saber *Dermatophagoides* sp. y *Trichodectes canis* (piojo masticador).

Las frecuencias de sarna demodésica a nivel mundial, son muy variables, por ejemplo en caninos callejeros de la India, Taiwán y México, se obtuvieron frecuencias de 35.4%, 7.2% y 23.0% respectivamente (Rodríguez et al., 2003; Ali et al., 2011; Tsai et al., 2011), mientras que en caninos con atención veterinaria de Costa Rica, Arias (2013) y Calderón y colaboradores (2014), reportaron una frecuencia de demodicosis canina de 15.7% y 9.8% respectivamente.

Este ácaro vive normalmente en la piel y se cree que su proliferación se debe a desórdenes genéticos o inmunológicos, la gravedad de la enfermedad depende de la edad en la que se presente y si es localizada o generalizada (Perdomo, 2010). La demodicosis localizada tiene mejor pronóstico, se clasifica así cuando el animal presenta menos de cinco lesiones focales en piel, usualmente en la cara o patas delanteras, es más frecuente en animales menores a un año y puede curar espontáneamente en seis a ocho semanas (Miller et al., 2013). En correspondencia con lo anterior, en el presente estudio, 33.3% (3/9) presentaron demodicosis localizada y fue más frecuente en animales menores a un año de edad (22.2%, 2/9).

La demodicosis generalizada tiene un pronóstico más reservado, a menudo inicia cuando los caninos son cachorros, pero es común que no se diagnostique hasta llegar a su vida adulta, las infecciones bacterianas secundarias y la linfadenopatía son frecuentes, es una enfermedad difícil de tratar, puesto que conlleva mucho tiempo y compromiso del propietario (Miller et al., 2013). De los caninos estudiados 66.6% (6/9) presentaron demodicosis generalizada, con sobre crecimientos bacterianos en 22.2% (2/9) de los casos, la mayoría en caninos menores a un año de edad (55.5%). Esta presentación de la enfermedad puede ser signo de alguna enfermedad subyacente grave, además de que existe el factor hereditario que favorece su presentación (Miller et al., 2013). Cuando la demodicosis se da en animales jóvenes, hay alguna condición debilitante que tiene al

animal en estado de inmunosupresión, entre las causas subyacentes se puede sospechar de endoparasitismo o nutrición deficiente. En animales adultos, la quimioterapia, las neoplasias, enfermedades endocrinas (hipotiroidismo, hiperadrenocortisismo) pueden suprimir el sistema inmune lo suficiente para disparar la proliferación del ácaro (Mueller et al., 2012).

Todas las razas pueden padecer demodicosis, pero la incidencia es mayor entre las razas de pelo corto y con pliegues en la piel, se favorece su presentación con los baños frecuentes, la carencia de vitaminas A, C, K, B₆ y aminoácidos azufrados, la piel seborreica, irritada o con pH alcalino (Fogel y Manzuc, 2009). De los caninos positivos a *D. canis*, 88.8% eran sin raza definida y uno de raza American Sttaford, la cual es una de las razas predispuestas a esta enfermedad (Mueller et al., 2012), todos los caninos presentaban pelaje corto y si bien no se analizaron otros factores que indicaran deficiencias de vitaminas, ocho de los casos presentaban una condición corporal por debajo de la ideal, lo que podría ser un indicio de que estos animales poseían una alimentación deficiente.

Existen muchas hipótesis sobre el proceso mediante el cual este ácaro prolifera descontroladamente en la piel de algunos caninos. La más aceptada es que los caninos que desarrollan la enfermedad, tienen defectos de variada intensidad en los linfocitos T para la resistencia al parásito, un defecto muy marcado se ve en los casos con demodicosis generalizada, mientras que defectos leves pueden derivar en demodicosis localizada o generalizada, cuando el animal tiene otro desafío mayor que lo inmunosuprima (Miller et al., 2013).

Sarcoptes scabiei, es un ácaro que en humanos produce usualmente pápulas pruríticas en los brazos, piernas o abdomen mientras que en caninos las lesiones se notan primero en zonas con poco pelo, como los márgenes de las orejas, los codos y abdomen, mientras que el prurito suele ser intenso (Miller et al., 2013). El ácaro es muy difícil de observar, ya que fácilmente se desprende de la piel y al producir una reacción de hipersensibilidad tipo I en el huésped, con pocos ácaros se puede ver el prurito intenso y los signos clínicos, por lo que las probabilidades de obtenerlo en el raspado son bajas (Moriello, 2003). Cuando por el tipo de lesión se sospecha de sarna sarcóptica y no se logra visualizar el parásito en el raspado,

se debe instaurar tratamiento y su diagnóstico se define por la respuesta hacia el mismo. En ocasiones dueños y caninos han sufrido prurito por muchos años y resuelve cuando el perro es tratado por sospecha de escabiosis (Moriello, 2003).

En esta práctica dirigida se observaron tres casos donde tanto el dueño como la mascota poseían lesiones sospechosas de escabiosis; sin embargo, no se logró visualizar el agente en el examen directo de la muestra de las mascotas, por lo que por recomendación médico veterinaria y tal como lo indica Moriello (2003), se les administró tratamiento para sarna sarcóptica a los caninos y se recomendaron medidas en los respectivos hogares, como limpieza con sustancias acaricidas y lavado de sábanas, cobijas y almohadas (Miller et al., 2013), mientras que a sus dueños se les recomendó visitar a su médico de cabecera.

Se halló un ácaro del género *Dermatophagoides* (Anexo 6), que se conoce como ácaro del polvo. Este ácaro actúa como alérgeno en pacientes atópicos (Chavarría, 2007; Miller et al., 2013), por lo que la lesión podría ser causada por una reacción alérgica, ya que no se hallaron otros agentes en la lesión.

3.4 Dermatitis por piojos

En un canino de la zona de Coto Brus de Puntarenas, con lesiones generalizadas, difusas, alopécicas y descamativas, se observó a simple vista, la infestación con *Trichodectes canis* o piojo masticador (Anexo 7). Los piojos masticadores causan irritación, alopecia y prurito, y estas lesiones fácilmente pueden desarrollar infección bacteriana secundaria. La enfermedad se asocia a hacinamiento y poca higiene, además pueden ser hospedadores intermediarios de *Dipylidium caninum*, por lo que es conveniente tomar medidas para el diagnóstico y eventual tratamiento de parásitos intestinales (Miller et al., 2013). En este caso se recomendó tratamiento tópico y se realizó desparasitación interna.

3.5 Signos clínicos

Los signos clínicos más frecuentes, independientemente de los hallazgos en el examen de laboratorio, fueron la alopecia en el 87.4% (111/127), prurito en el 52.7% (67/127), eritema en 44.1% (56/127), costras en 43.3% (55/127) y descamación en 38.6% (49/127). Cabe

destacar que 29.9% (38/127) de los propietarios desconocían si existía prurito y al momento de la revisión no se evidenció este signo. Otros signos menos frecuentes fueron pelaje seco (19.7%), hiperpigmentación (13.4%) y liquenificación (10.2%).

Estos hallazgos son similares a los encontrados en caninos de Heredia que sí tienen atención veterinaria regular, donde lo más frecuente fue la descamación en 83.5% (106/127) de casos, alopecia en 80.3% (102/127) y prurito en 79.5% (101/127) (Arias, 2013). No obstante, la presentación de la lesión si difiere, ya que en caninos con atención, lo más frecuente fueron manifestaciones difusas (49.6%), seguido de las focales (47.2%) y por último las multifocales (13.4%), mientras que en el presente estudio el orden fue inverso, ya que la presentación multifocal fue la más frecuente con 47.2% (60/127) de los casos, seguido de la focal en 26.8% (34/127) y por último las lesiones difusas en 16.5% (21/127). La distribución de la lesión depende de muchas variables, no sólo de los microorganismos sino también de la reacción de cada animal a estos agentes (Miller et al., 2013). Las infecciones generalizadas no son comunes en el perro y pueden estar relacionadas con condiciones como hiperadrenocortisismo o inmunosupresión (Quinn et al., 2011).

De acuerdo con Miller y colaboradores (2013), los signos clínicos más comunes en las dermatofitosis son las lesiones focales o multifocales, alopécicas y con grados variables de descamación, el prurito usualmente es leve o ausente. En este estudio, los signos más comunes en los caninos con dermatofitosis fueron la alopecia 87.4% (111/127), eritema 44.1% (56/127) y costras 43.3% (55/127).

Los signos son muy variables y dependen del grado de inflamación, la cronicidad y de si hay infecciones concomitantes en piel (Moriello & DeBoer, 2012), no se debe diagnosticar dermatofitosis por la presentación clínica (Miller et al., 2013) ya que los signos clínicos son muy similares a otras enfermedades de piel tales como: foliculitis bacteriana o demodécica, enfermedades nodulares en piel, entre ellas el granuloma estéril, histiocitoma, mastocitoma, enfermedades autoinmunes que afectan la cara como el pénfigo foliáceo, dermatopatías exfoliativas de origen endocrino, dermatosis pruríticas por ectoparásitos, piodermas, *Malassezia* o alergias (Pin, 2016). En un estudio realizado por Cafarchia y colaboradores (2004), solo 23.3% (99/424) de caninos y felinos con signos clínicos

similares a dermatofitosis fueron confirmados por cultivo, lo que enfatiza la dificultad de realizar un diagnóstico basado en las lesiones dermatológicas y resalta la necesidad de realizar examen directo y cultivo antes de instaurar un tratamiento.

En las dermatitis por levaduras el 60.0% (12/20) de las lesiones tenían presentación multifocal, seguido de presentación difusa en 40.0% (8/20) de los casos, entre los signos clínicos más frecuentemente encontrados están la alopecia y eritema en el 100% (20/20) de los casos, costras en 80.0% (16/20), descamación y pelaje seco en 60.0% (12/20) de los caninos, prurito moderado e hiperpigmentación en 40.0% (8/20) de los casos. De acuerdo con la literatura, los signos clínicos comunes para las dermatitis por levaduras incluyen lesiones eritematosas con aspecto grasoso, especialmente en zonas intertriginosas. La hiperpigmentación y liquenificación se observa en animales con enfermedad crónica (ESCCAP, 2011). El prurito en las dermatitis por levaduras a menudo es severo (Miller et al., 2013); sin embargo, los propietarios desconocían si la mascota presentaba prurito en la mitad de los casos por levaduras (10/20).

Las piodermas usualmente son exudativas y las lesiones incluyen pápulas, pústulas, collaretes epidérmicos, descamación, costras y el prurito está presente (Beco et al., 2013). Estos signos son muy similares a lo encontrado en este estudio, donde se consideraron 15 casos como piodermas debido a la presencia de abundantes bacterias y células inflamatorias, los signos clínicos más frecuentes fueron alopecia en 93.3% (14/15) de los casos, eritema en 53.3% (8/15) de casos, costras en 33.3% (5/15) y descamación en 26.6% (4/15) y con presentación multifocal en 46.6% (7/15). No se hallaron pústulas ni pápulas, probablemente por ser lesiones más crónicas (Miller et al., 2013), incluso tres casos (20.0%), ya tenían presencia de úlceras.

Todos los caninos con demodicosis presentaron alopecia (9/9), mientras que el 56.0% presentó eritema (5/9), descamación y costras en 33.0% (3/9) de los casos, con presentación multifocal en 67.0% (6/9) de los casos y prurito de variada intensidad en 29.0% (2/9), similar a los signos clínicos reportados por Arias (2013), en los que la alopecia, eritema, prurito y descamación, fueron los signos más frecuentes.

En los casos de otitis, los signos fueron identificados en el momento del examen clínico, puesto que la mayoría de propietarios no se había percatado de ninguno, por ende no se clasificó el prurito, sólo se anotó si estaba presente al estimular el canal auditivo mediante masajes con la mano. Los casos de otitis por levaduras, bacterias e infecciones mixtas, presentaron signos muy similares entre sí. El eritema estuvo presente en el 100% de los casos de otitis bacteriana (3/3) y por levaduras (3/3), y en 87.5% (7/8) de las infecciones mixtas por bacterias y levaduras. Se observó seborrea en el 100% (3/3) de las otitis por levaduras, mientras que en las otitis bacterianas y mixtas se observó en 66.6% (2/3) y 50% (4/8) respectivamente. En 33.3% (1/3) de casos de otitis bacteriana y en 37.5% (3/8) de otitis mixtas se observó liquenificación, el cual indica que las lesiones son crónicas (ESCCAP, 2011). El prurito estuvo presente en 33.3% (1/3) de las otitis por bacterias y en la misma proporción en las otitis por levaduras, mientras que en las infecciones mixtas el 37.5% (3/8) presentaban prurito.

Si bien en la literatura se describe los signos clínicos para cada agente, diversos autores concuerdan que se deben realizar exámenes de laboratorio para realizar el diagnóstico de enfermedades de piel, ya que clínicamente muchas enfermedades pueden confundirse entre sí (Anexo 8), además en las lesiones pueden coexistir diversos agentes. La descripción de los signos debe servir como guía, únicamente para conocer el pronóstico del caso, así como para tomar decisiones de tratamiento o exámenes complementarios necesarios y no para realizar diagnóstico (Moriello & Deboer, 2012; Beco et al., 2013; Miller et al., 2013).

Se realizó una guía informativa (Anexo 9) dirigida a voluntarios que trabajen en comunidades indígenas y rurales, con el fin de que sirva como material de apoyo, para explicar mediante fotos y dibujos, la etiología de las principales enfermedades de piel en caninos, su correcto diagnóstico y la importancia de su diagnóstico para la salud humana y animal. De esta forma se colabora con las diversas comunidades y se complementa la labor educativa que se realizó con este proyecto, y que continúan realizando las organizaciones que visitan estas comunidades.

3.6 Tratamiento

Los medicamentos utilizados para el tratamiento de los pacientes, dependieron en gran medida de la disponibilidad de los mismos, ya que se obtuvieron mediante donaciones o mediante fondos del Laboratorio de Micología de la EMV-UNA y fondos obtenidos mediante el Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Estudiantiles de la Universidad Nacional (Cuadro 7).

Cuadro 7. Medicamentos utilizados según diagnóstico presuntivo en los caninos.

Producto	Cuadro clínico presentado
Champú de Clorhexidina 4%	Dermatofitosis Sobre-crecimiento de bacterias.
Solución acidificante de ácido bórico	Otitis por levaduras Dermatitis por levaduras Dermatofitosis
Miconazol en atomizador y en crema	Dermatofitosis
Ivermectina oral	Demodicosis
Amitraz	Piojos y sarna sarcóptica.

La clorhexidina actúa como antiséptico y antifúngico, en las bacterias daña la membrana citoplasmática mientras que como anti-fúngico se debe utilizar a una concentración mínima del 2% (Koch et al., 2012). Una ventaja es que posee efecto residual y actúa durante 48 a 72 horas, por lo que los baños se pueden realizar cada dos o tres días, dependiendo de la afectación (Fogel y Manzuc, 2009). Las soluciones acidificantes también tienen efecto sobre hongos y bacterias, por lo que se utilizaron en todos los casos de otitis y dermatitis por bacterias y levaduras, además se utilizaron en algunos casos con dermatofitosis. Estas soluciones, al disminuir el pH de la piel crean un ambiente hostil para los microorganismos, lo que limita su crecimiento (Matousek et al., 2003).

El miconazol se utilizó para lesiones focalizadas por dermatofitos, no obstante este medicamento tiene más efecto contra levaduras que contra dermatofitos; sin embargo,

aplicaciones repetidas mejoran su efecto anti-fúngico (Koch et al., 2012), por ello se recomendó utilizarlo dos veces al día.

En las dermatofitosis, también se debe tomar medidas respecto al ambiente para garantizar el éxito de la terapia. Se debe limpiar la áreas donde permanece la mascota con soluciones de cloro, enilconazol o clorhexidina, idealmente aspirar pelos y escamas, en caninos con pelo largo es recomendado rasurar el pelaje, para disminuir las esporas en el ambiente y que los medicamentos tópicos logren penetrar mejor (Fogel y Manzuc, 2009).

Para tratar la sarna demodécica se utilizó ivermectina oral, si bien es un uso extra etiqueta, tiene muy buenos resultados, se debe tomar en cuenta que ciertas razas son más sensibles a tener reacciones de toxicidad con este medicamento, como los caninos de la raza Collie, Pastores Alemán, Border Collie, entre otros, por ello en estas razas es mejor evitar este tratamiento y en los demás caninos se debe iniciar a dosis bajas e ir aumentando para asegurarse que no hay toxicidad (Koch et al., 2012).

El amitraz se puede utilizar para los casos de sarna demodécica, sarna sarcóptica y las infestaciones de piojos, en este último caso, se debe realizar dos baños con intervalo de 17 días y tratar a los demás caninos con los que convive el canino afectado (Fogel y Manzuc, 2009).

La nutrición en el animal enfermo y como método de prevención para futuras enfermedades en piel es un factor muy importante de tomar en cuenta (Miller et al., 2013), si bien en las zonas visitadas las limitaciones que tienen los propietarios impiden el acceso a alimentos balanceados o de alta calidad, se recomendó complementar la dieta con huevo, aceite de girasol, caldo de carne de pollo, cerdo o pescado, la piel cocinada de los mismos, cápsulas de aceite de bacalao, entre otros, ya que estos alimentos aportan principalmente proteínas, ácidos grasos esenciales, zinc, vitaminas A y E que contribuyen en la expresión de genes que participan en la regulación del metabolismo de la piel y el fortalecimiento de la respuesta inmune, mejorando la salud general de los animales (Miller et al., 2013).

3.7 Beneficios para las comunidades visitadas

Los 130 animales muestreados pertenecen a las siete provincias del país, siendo la mayoría de casos estudiados de Puntarenas (28.0%) y Limón (27.0%). En estas provincias es donde se encuentra la mayor cantidad de comunidades indígenas del país (Figura 5).

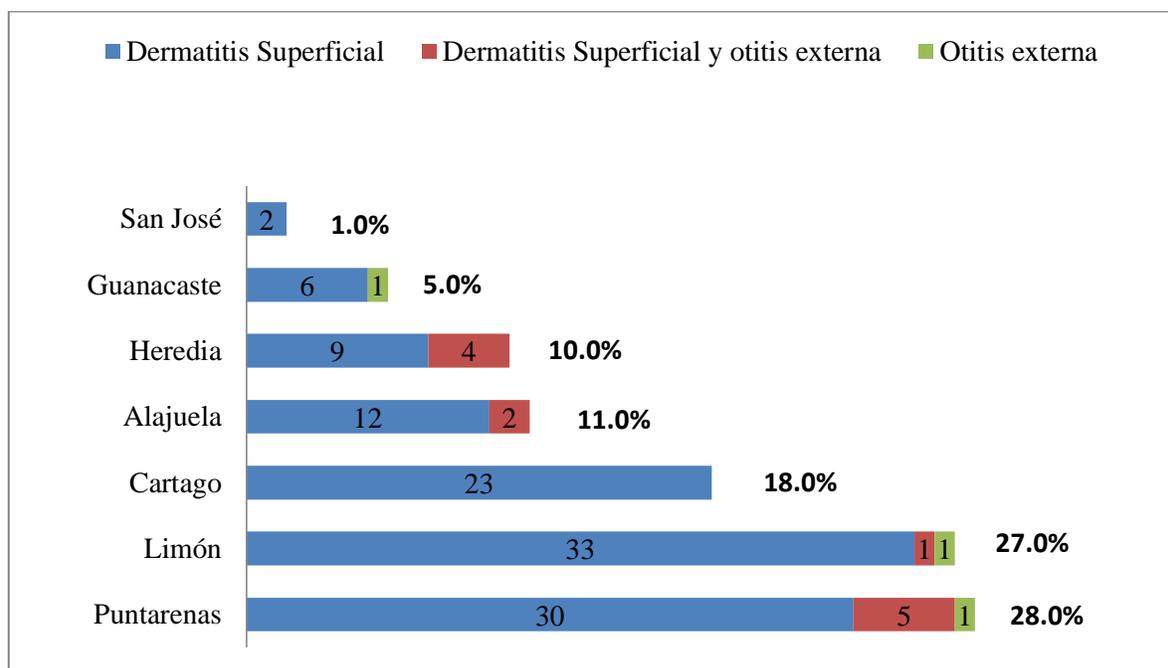


Figura 5. Distribución geográfica de los 130 caninos con dermatitis u otitis externa.

En este estudio el 52.3% (68/130) de los caninos que se muestrearon son de territorio indígena, mientras que 34.6% (45/130) fueron caninos de zonas rurales, 10.0% (13/130) de refugios y 3.0% (4/130) de zonas urbanas dentro del Gran Área Metropolitana (GAM).

Los territorios indígenas visitados pertenecen a las provincias de Limón, Puntarenas principalmente y de Cartago, específicamente a los distritos Telire (Talamanca), Limoncito (Coto Brus) y Chirripó (Turrialba) respectivamente, que presentan los índices de desarrollo social distrital más bajos de todo el país, este índice se emplea para medir el acceso que tiene la población a un conjunto de derechos básicos desde el punto de vista económico, social, de salud y educativo (MIDEPLAN, 2013).

Para visitar las comunidades indígenas se requirieron varias horas de transporte, principalmente en vehículo de doble tracción y el uso de botes, además algunas personas que llegaron a los sitios de atención indicaron que venían de poblados aún más alejados, en el interior de la montaña y relataron que les tomó horas o hasta un día entero llegar al lugar donde se realizaron las atenciones y en todos los casos, los propietarios indicaron que era la primera vez que se les realizaba una toma de muestra para hacerle análisis, a pesar de la cronicidad de las lesiones de algunos caninos.

Por estas razones, la asesoría brindada y los exámenes realizados a las mascotas, fueron muy bien recibidos por sus propietarios, se logró colaborar con una de las tantas necesidades que viven en estas comunidades. Además, con los datos de frecuencia de las enfermedades de piel en los caninos de estas zonas, se generó un criterio respaldado por exámenes de laboratorio, que ayudará a mejorar la atención en los sitios visitados, por parte de las organizaciones de voluntarios, cuando se presenten nuevos casos.

4. CONCLUSIONES

4.1. Se recolectaron muestras de un total de 130 caninos en diversas partes del país, lo que permitió adquirir destrezas prácticas en la toma, transporte y procesamiento de muestras de diversas lesiones en la piel de caninos, las cuales se documentaron mediante fotografías.

4.2. Mediante la atención de caninos en zonas indígenas y rurales, se logró obtener una casuística muy variada que permitió desarrollar destrezas en el diagnóstico de agentes micóticos, ácaros y otros presentes en las lesiones cutáneas y en oídos. Este es el primer estudio que se realiza en Costa Rica en caninos sin atención veterinaria, en las siete provincias y que incluye además comunidades indígenas. Se aportó nueva información sobre la etiología de las enfermedades de piel en caninos de zonas indígenas y rurales, especialmente en lo referente a las dermatofitosis cuya frecuencia de aparición es mucho mayor a las reportadas para caninos con atención veterinaria regular en el país.

4.3. Al describir y analizar los signos clínicos más frecuentes asociados a los hallazgos de laboratorio, se demostró que únicamente son una guía para seleccionar el tipo de muestra, los exámenes a realizar y el pronóstico de la enfermedad, más no para realizar un diagnóstico.

4.4. Con el fin de comunicar los resultados de laboratorio a los propietarios y las recomendaciones respectivas, se fortalecieron conocimientos en epidemiología, control, prevención e implicaciones en Salud Pública, de los diversos agentes hallados en este estudio. Con esta información también se realizó una guía informativa que será entregada a las diversas organizaciones que colaboran frecuentemente con la atención de caninos en las zonas visitadas, de tal forma que les sea de utilidad para dar recomendaciones y brindar información a los propietarios respecto a la salud de sus mascotas.

4.5 Mediante el trabajo en conjunto con profesionales dentro y fuera de la universidad, voluntarios y los materiales facilitados por el Laboratorio de Micología, el proyecto Asistencia Veterinaria a Comunidades Indígenas y FOCAES, se logró atender una cantidad

significativa de caninos sin atención veterinaria en todo el país y se dio énfasis a las comunidades más alejadas, es este caso comunidades indígenas. Se logró dar tratamiento gratuito a todos los casos. La práctica dirigida ayudó en la sensibilización social de mi persona y de todos los que colaboraron con el proyecto, al exponernos a la realidad que viven estas comunidades menos favorecidas. Esto incentiva a continuar el servicio a estas comunidades durante el ejercicio profesional. También se fortalecieron habilidades de comunicación con los propietarios, que serán de suma importancia para la mejor atención de las mascotas.

5. RECOMENDACIONES

5.1. Incentivar en la práctica profesional de la medicina veterinaria el uso de los exámenes de laboratorio para confirmar o descartar posibles agentes micóticos, bacterianos y/o ácaros como causantes de la lesión; además, transmitir la importancia de estos exámenes a los propietarios para que no incurran en prácticas empíricas con sus mascotas, que pueden generar efectos negativos en la salud de las mascotas y sus propietarios.

5.2. Continuar la investigación en caninos sin atención veterinaria, para ampliar la información sobre los agentes etiológicos en las lesiones dérmicas, en especial a lo referente a la resistencia a antimicrobianos y la transmisión de agentes entre las personas y sus mascotas.

5.3. Promover que los estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria realicen sus trabajos de graduación con poblaciones de animales cuyos encargados por motivos económicos o de ubicación geográfica no pueden acceder a atención veterinaria, esto representaría un beneficio muy valioso para las personas y sus mascotas, así como una fuente invaluable de aprendizaje para el estudiante al mismo tiempo que se refuerza el carácter humanista de nuestra Universidad.

5.4 Apoyar y difundir iniciativas como el Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Estudiantiles (FOCAES), el cual brinda ayuda económica y apoyo académico a estudiantes que realizan proyectos que benefician comunidades fuera del GAM.

5.5 Divulgar resultados de los trabajos de graduación e investigaciones que se realicen en la EMV-UNA, en espacios multidisciplinarios que enriquezcan los conocimientos de espectadores y expositores. Esto permite generar nuevos caminos en investigación y demuestra la labor que realiza la Universidad Nacional, como parte de la formación de profesionales.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, A. 2004. Práctica dirigida en especies menores con énfasis en dermatología veterinaria. Trabajo final de graduación, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Ali, M.H., N. Begum, M.G. Azam & B.C. Roy. 2011. Prevalence and pathology of mite infestation in street dogs at Dinajpur municipality area. J. Bangladesh Agric. Univ. 9:111-119.
- Allizond, V., V. Tullio, A.M. Cuffini, J. Roana, D. Scalas, E.S. Marra, G. Piersigilli, C. Merlino, N. Mandras & G. Banche. 2015. Advances in microbiology, infectious diseases and public health: fungal occurrence in the hair and skin of symptomatic pets in Turin, Italy. Adv. Exp. Med. Biol. 897: 55-62.
- Arias, M.G. 2013. Prevalencia de dermatofitosis en perros con lesiones dérmicas procedentes de clínicas veterinarias de Heredia, Costa Rica. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Costa Rica.
- Beco, L., E. Guaguére, C. Lorente, C. Noli, T. Nuttall & M. Vroom. 2013. Suggested guidelines for using systemic antimicrobials in bacterial skin infections: diagnosis based on clinical presentation, cytology and culture. Vet. Rec. 172: 72-78.
- Bernardo, F., A. Lança, M. Guerra & H. Marina. 2005. Dermatophytes isolated from pet, dogs and cats, in Lisbon, Portugal (2000-2004). RPCV. 100: 85-88.
- Birgit, W., K. Tendin & A. Lübke-Becker. 2017. Multidrug-resistant opportunistic pathogens challenging veterinary infection control. Vet. Microbiol. 200: 71-78.
- Bond, R. 2010. Superficial veterinary mycoses. Clin. Dermatol. 28: 226-236.
- Bond, R. 2012. *Malassezia* dermatitis: p.602-605. In C. E. Greene (Ed.). Infectious diseases of the dog and cat. 4th. ed. Elsevier, United States.
- Brilhante, R. C. Cavalcante, F. Soares-Junior, R. Cordeiro, J. Sidrim & M. Rocha. 2003. High rate of *Microsporum canis* feline and canine dermatophytoses in Northeast Brazil: Epidemiological and diagnostic features. Mycopathologia. 156: 303-308.

- Budach, S. & R. Mueller. 2012. Reproducibility of a semiquantitative method to assess cutaneous cytology. *Vet. Dermatol.* 23: 426-e80.
- Cabañes, F.J. 2000. Dermatofitosis animales: Recientes avances. *Rev. Iberoam. Micol.* 17: 8-12.
- Cafarchia, C., D. Romito, G. Capelli, J. Guillot & D. Otranto. 2006. Isolation of *Microsporum canis* from the hair coat of pet dogs and cats belonging to owners diagnosed with *M. canis* tinea corporis. *Vet. Dermatol.* 17:327-331.
- Cafarchia, C., D. Romito, M. Sasanelli, R. Lia, G. Capelli & D. Otranto. 2004. The epidemiology of canine and feline dermatophytoses in southern Italy. *Mycoses.* 47: 508-513.
- Cafarchia, C., S. Gallo, D. Romito, G. Capelli, R. Chermette, J. Guillot & D. Otranto. 2005. Frequency, body distribution, and population size of *Malassezia* species in healthy dogs and in dogs with localized cutaneous lesions. *J Vet Diagn Invest.* 17: 316-322.
- Calderón, A., L. Orozco, E. Valdéz, S. Gomar y J. Ellis. 2014. Hallazgos microbiológicos en muestras de orina, hisopados óticos y raspados de piel de perros y gatos, procesadas en el Laboratorio Diagnóstico Albéitar S.A. durante mayo a diciembre 2013. *In XXI Congreso del Colegio de Médicos Veterinarios.* Nov.11-12-13. Costa Rica.
- Casadiego, P.A. 2011. *Malassezia pachydermatis* en caninos y felinos. Tesis de licenciatura. Universidad de La Salle. Colombia.
- Chavarría, D. 2007. Determinación de diferentes alérgenos causantes de dermatitis atópica en caninos a través de pruebas intradérmicas en Costa Rica. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Costa Rica.
- Cordero, M., F.A. Rojo, A.R. Martínez, M.C. Sánchez, S. Hernández, I. Navarrete, P. Diez, H. Quirós & M. Carvalho. 2002. *Parasitología veterinaria.* McGraw-Hill, España.
- Cruz, C.P. 2012. Importancia zoonótica de las dermatofitosis en caninos y felinos. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

- De Hoog, G.S., J. Guarro & M.J. Figueras. 2014. Atlas of clinical fungi [en línea]: The ultimate benchtool for diagnostics. 4th.ed. CBS-KNAW. The Netherlands <http://www.clinicalfungi.org/> (Consulta: 20 ago. 2015).
- ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites). 2011. Superficial mycoses in dog and cats. Worcestershire, England.
- Ettinger, S. & E. Feldman. 2010. Textbook of veterinary internal medicine. 7th. ed. Saunders-Elsevier, United States.
- Fernández, L. 2008. Dermatitis en perros y gatos con énfasis en el diagnóstico de enfermedades parasitarias. Trabajo final de graduación, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Fogel, F. y P. Manzuc. 2009. Dermatología canina para la práctica clínica diaria. Inter-Médica, Argentina.
- Garg, J., R. Tilak, A. Garg, P. Prakash, A.G & G. Nath. 2009. Rapid detection of dermatophytes from skin and hair. BMC Res Notes. 2: 60.
- Gross, T.L., P.J. Ihrke, E.J. Walder & V.K. Affolter. 2005. Skin diseases of the dog and cat: clinical and histopathologic diagnosis. 2nd. ed. Blackwell Science, United States.
- Guisiano, G. 2006. *Malassezia*: Estado del conocimiento y perspectivas en su estudio. Rev. Argent. Microbiol. 38: 41-48.
- Henao, S., C.P. Tojanci y C.M. Yépes. 2010. Análisis retrospectivo de los registros clínicos del Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Estudios Superiores 2004-2009. Universidad de Estudios Superiores, Colombia.
- Hill, P.B. & A. Imail. 2016. The immunopathogenesis of staphylococcal skin infections: A review. Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. 49: 8-28.
- Hnilica, K. 2011. Small animal dermatology: A color atlas and therapeutic guide. 3rd. ed. Elsevier-Sauders, United States.

- Izdebska, J. & S. Fryderik. 2011. Diversity of three species of the genus *Demodex* (Acari, Demodecidae) parasitizing Dogs in Poland. *Pol. J. Environ. Stud.* 20: 565-569.
- Koch, S., S. Torres & D. Plumb. 2012. *Canine and feline dermatology drug handbook*. Wiley-Blackwell. United States.
- Larone, D.H. 2011. *Medically important fungi: A guide to identification*. 5th. ed. ASM Press, United States.
- Madrigal, L. 2005. Estudio retrospectivo de patologías cutáneas del canino en tres clínicas del Valle Central de Costa Rica. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Costa Rica.
- Markey, B.K., F.C. Leonard, M. Archambault, A. Cullinane & D. Maguire. 2013. *Clinical veterinary microbiology*. 2nd. ed. Mosby-Elsevier, Ireland.
- Matousek, J., K. Campbell, I. Kakoma & D. Schaeffer. 2003. The effects of four acidifying sprays vinegar and water on canine cutaneous pH levels. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 39: 29-33.
- Mattei, A., M. Beber & I. Madrid. 2014. Dermatophytosis in small animals. *SOJ Microbiol. Infect. Dis.* 3: 1-6.
- MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2013. Costa Rica, Índice de Desarrollo Social 2013. [en línea]: <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/8919cc42-afa2-4283-ab37-837547406763/IDS%202013.pdf> . Costa Rica. (Consulta: 15 may. 2017).
- Miller, W., C. Griffin & K. L. Campbell. 2013. *Muller & Kirk's: Small animal dermatology*. 7th. ed. Elsevier, United States.
- Mora, H. 2003. Informe final de práctica dirigida en pequeñas especies con énfasis en dermatología. Trabajo final de graduación, Universidad Nacional, Costa Rica.

- Moriello, K. & D. DeBoer. 2012. Cutaneous fungal infection. p. 588-606. *In* C. E. Greene (Ed.). Infectious diseases of the dog and cat. 4th. ed. Elsevier, United States.
- Moriello, K. 2003. Zoonotic skin diseases of dogs and cats. *Anim. Health. Res. Rev.* 4: 157-168.
- Mueller, R.S., E. Bensignor, L. Ferrer, B. Holm, S. Lemarie, M. Paradis & M.A. Shipstone. 2012. Treatment of demodicosis in dogs: 2011 clinical practice guidelines. *Vet. Dermatol.* 23: 86-96.
- Mukoma, S. 2000. Dermatophytes: Their taxonomy, ecology and pathogenicity. *Rev. Iberoam. Micol.* 16: 1-2.
- Nardoni, S., F. Mancianti, M. Corazza & A. Rum. 2004. Occurrence of *Malassezia* species in healthy and dermatologically diseased dogs. *Mycopathologia.* 157: 383-388.
- Patel, A. & Forsythe, P. 2010. *Small Animal Dermatology.* Saunders-Elsevier, Barcelona, España.
- Perdomo, J.A. 2010. Sarna demodéica en perros: Un estudio actual sobre su importancia en la clínica de pequeñas especies. Trabajo final de graduación, Universidad Veracruzana, México.
- Pin, D. 2016. Non-dermatophyte dermatoses mimicking dermatophytoses in animals [en línea]. *Mycopathologia.* <http://link.springer.com/article/10.1007/s11046-016-0090-8/fulltext.html> (Consulta: 06 ene. 2017).
- Pujol, R. 2004. Diferenciales entre zonas urbanas y rurales de Costa Rica: Análisis estadístico de la información del censo del 2000. [en línea]: <http://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/simposio/pujol.pdf>. UCR. Costa Rica. (Consulta: 15 may. 2017).
- Quinn, P. J., B. K. Markey, F.C. Leonard, E. S. FitzPatrick, S. Fanning & P.J Hartigan. 2011. *Veterinary microbiology and microbial disease.* 2nd. ed. Wiley-Blackwell, United States.

- Rodríguez, J., N. Araya, J. Murillo, G. Hernández, L. Navarro, M. Castillo, F. Torres y F. Marín. 2012. Asistencia veterinaria en comunidades indígenas 2007-2012. *Universidad en Diálogo: Revista de Extensión*. 2: 87-98.
- Rodríguez, R., A. Ortega, J.A. Rosado y G. Bolio. 2003. Factors affecting the prevalence of mange-mite infestations in stray dogs of Yucatán, México. *Vet. Parasitol.* 115: 61-65.
- Romero, M.F. 2014. Determinación preliminar de los patrones de resistencia antimicrobiana de las bacterias pertenecientes al género *Staphylococcus* spp. causantes de pioderma en pacientes caninos atendidos en clínicas veterinarias del Área Metropolitana. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Costa Rica.
- Rosana, Y., T. Matsuzawa, T. Gonoï & A. Karuniawati. 2014. Modified slide culture method for faster and easier identification of dermatophytes. *Microbiol Indones.* 8: 135-139.
- Segal, E. & M. Frenkel. 2015. Dermatophyte infections in environmental contexts. *Res. Microbiol.* 166: 564-569.
- Silva, V., P. Thomson, L. Maier y S. Anticevic. 2003. Infección y colonización por dermatofitos en cánidos del área sur de Santiago, Chile. *Rev. Iberoam. Micol.* 20:145-148.
- SMPA-IDESPO (Asociación Mundial para la Protección Animal- Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional). 2012. Situación de la población canina en los hogares de la Gran Área Metropolitana [en línea]. IDESPO. Costa Rica. <http://www.veterinarios.or.cr/files/doc/Situacion-de-la-poblacion-canina-en-los-hogares-de-la-Gran-Area-Metropolitana-Costa-Rica-WSPA.pdf> (Consulta: 21 ago. 2015).
- Solano, J. y R. Villalobos. 2000. Regiones y subregiones climáticas de Costa Rica [en línea] Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica. <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/20909/Regionalizaci%C3%B3n+clim%C3%A1tica+de+Costa+Rica> (Consulta: 26 dic. 2016).

- Solís, C. y A. Ramírez. 2013. Encuesta actualidades [en línea]: Tenencia y cuidado de las mascotas en las viviendas del país. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. https://fusiondotnet.files.wordpress.com/2015/01/estadistica_ucr_actualidades_2013.pdf (Consulta: 21 ago. 2015).
- Tsai, Y.J., W.C. Chung, L.C. Wang, Y.T. Ju, C.L. Hong, Y.Y. Tsai, Y.H. Li & Y.L. Wu. 2011. The dog mite, *Demodex canis*: Prevalence, fungal co-infection, reactions to light and hair follicle apoptosis. *J. Insect Sci.*76: 1-13.
- UNICEF (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia). 2010. Así vivimos los pueblos indígenas. UNICEF, Costa Rica.
- Urbina, A., A. Calderón, D. Pichardo, R. Hernández, M.F. Sánchez, J. Madrigal, S. Bernal y V. Robles. 2014. Determinación de *Malassezia pachydermatis* en conducto auditivo externo en perros con y sin otitis externa de Costa Rica [poster]. *In XXI Congreso Nacional de Medicina Veterinaria*. Nov. 11-13. Universidad Nacional, Escuela de Medicina Veterinaria, Heredia, Costa Rica.
- Venturini, M., J.Morais, A. Sydnei, A. Aurea, J. Siqueira, L. Canabarro & S. Hartz. 2006. Dermatophytes isolated from dogs and cats suspected of dermatophytosis in Southern Brazil. *Acta. Sci. Vet.* 34: 119-124.
- Verrier, J. & M. Monod. 2017. Diagnosis of dermatophytosis using molecular biology. *Mycopathologia*. 182:193.
- Zhan, P. & W. Liu. 2017. The changing face of dermatophytic Infections worldwide. *Mycopathologia*. 182: 77-86.

7. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Previamente Informado

UNIVERSIDAD NACIONAL
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
LABORATORIO DE MICOLOGÍA

Práctica dirigida "Agentes micóticos y ácaros en lesiones cutáneas de caninos sin atención veterinaria regular en Costa Rica".

CONSENTIMIENTO PREVIAMENTE INFORMADO

PROPÓSITO DEL PROYECTO:

Este proyecto forma parte del trabajo final de graduación de la estudiante de medicina veterinaria Silvia Acevedo González, el cual se realiza en conjunto con el laboratorio de micología (estudio de hongos) de la Universidad Nacional de Costa Rica. Consiste en detectar problemas de piel y oídos en caninos a los cuales se les tomará muestras de raspados de piel, hisopados de oídos y/o aspirados de pústulas y/o vesículas con el fin de realizarles exámenes de laboratorio para identificar hongos y parásitos, los cuales son organismos que pueden estar en la piel y/u oídos de los caninos y cuyo sobre crecimiento causa lesiones, algunos de estos organismos podrían ser transmitidos a personas o animales sanos. De la obtención de muestras se espera obtener la especie de ácaro u hongo que esté involucrado en la lesión.

PROCEDIMIENTOS A REALIZAR:

Raspado: Se revisa toda la piel del perro, se buscan zonas donde se ha caído el pelo, tenga costras o la piel enrojecida y estas zonas se limpian con alcohol de 70° para evitar la contaminación, posteriormente con una pequeña hoja de bisturí (hoja filosa de acero

inoxidable, similar a un cuchillo muy pequeño), se pasa en el sitio de tal forma que raspe la piel y se pueda obtener restos de piel y costras. Los efectos secundarios de este procedimiento pueden ser picazón leve, irritación o enrojecimiento y sangrado leve superficial (signos que desaparecen al cabo de unos minutos).

En pocas ocasiones puede haber una infección en el área de toma de muestra y se vería pus al cabo de unos días, si esto pasara, puedo contactar a la Dra. Alejandra Calderón Hernández, CMV 1258 al teléfono 84531889, disponible las 24 horas, para que reporte y describa el efecto secundario que observa en el sitio de toma de muestra, en los casos de infección con pus en el sitio donde se tomó la muestra, se le dará una crema antibiótica y cicatrizante para que la aplique dos veces al día en el sitio de infección por 10 días consecutivos. Tengo claro que solo serán atendidas consultas sobre los efectos secundarios producto de la toma de muestras de piel o de oído y sobre efectos secundarios únicamente en el sitio de toma de muestra.

Aspirado de pústulas: Se revisa toda la piel del perro en busca de pústulas (pequeños huecos superficiales en piel llenas de pus) o vesículas (pequeños huecos superficiales en piel llenas de líquido), se limpian con alcohol de 70° y con la aguja fina de una jeringa se extrae el contenido. Los efectos secundarios de este procedimiento incluyen molestia al sentir la aguja, picazón y salida de más contenido de la pústula/vesícula, estos signos desaparecen en pocos minutos. Ocasionalmente puede haber una infección en el área de toma de muestra y se vería pus al cabo de unos días, si esto pasara, puede contactar a la Dra. Alejandra Calderón Hernández y proceder igual como se indica en el apartado posterior.

Hisopado de oídos: Se revisará los oídos en busca de secreción, dolor, mal olor, enrojecimiento y picazón. Si hubiese alguno de estos signos, se tomará dos muestras de cada oído con un hisopo estéril humedecido con solución salina (suero). Este procedimiento es superficial y en el oído externo, por lo que no tiene efectos secundarios, más que incomodidad durante la toma de muestras. En caso de dudas posteriores acerca del procedimiento puede contactar a la Dra. Alejandra Calderón Hernández.

RIESGOS PARA SU MASCOTA:

Los procedimientos anteriormente descritos no comprometen la salud de la mascota y los posibles efectos secundarios podrían presentarse únicamente en el sitio de toma de la muestra o algunos días después como es el caso de la infección bacteriana.

BENEFICIOS:

Como resultado de su participación en este estudio, el beneficio que obtendrá será la obtención gratuita de los resultados de laboratorio de las muestras tomadas a su perro, con los cuales podrá acudir a su médico veterinario de preferencia para instaurar un tratamiento específico. Los resultados de laboratorio me serán enviados de forma confidencial al correo electrónico que indico: _____ o me serán comunicados por vía telefónica al teléfono: _____ o por medio del fax: _____ y será mi responsabilidad llevar a la mascota a atención veterinaria una vez obtenidos los resultados, para su debido tratamiento y seguimiento.

Antes de dar su autorización para este estudio usted debe haber hablado con Silvia Acevedo González y/o con la Dra. Alejandra Calderón Hernández y/o con la Dra. Andrea Urbina Villalobos y ellas deben haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas. Si quisiera más información más adelante, puedo obtenerla llamando a Silvia Acevedo González al teléfono 86623864.

Su participación en este estudio es voluntaria, tiene el derecho de negarse a participar o a discontinuar su participación en cualquier momento. Además su participación es confidencial, los resultados de laboratorio podrían aparecer en una publicación científica y en un trabajo final de graduación o ser expuestos en charlas relacionadas con salud pública, pero de una manera anónima.

No perderá ningún derecho legal por firmar este documento.

De este documento se dejará el original para el proyecto y una copia para mi persona.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo he leído y entiendo toda la información descrita en este documento, antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que he entendido y accedo a someter a mi mascota como sujeto de investigación en este estudio y autorizo que se tomen muestras de piel y/u oídos mediante raspado, hisopado y/o aspirado en las siguientes partes del cuerpo de mi mascota:

_____.

Nombre, cédula y firma del encargado de la mascota.

Fecha:

Nombre, cédula y firma del testigo

Fecha:

Nombre, cédula y firma del investigador que solicita el consentimiento Fecha:

Anexo 2. Ficha clínica del paciente y resultados de laboratorio.

Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina Veterinaria
Laboratorio de Micología

Proyecto “Agentes infecciosos y ácaros en lesiones cutáneas de caninos, con énfasis en el diagnóstico de micosis superficiales.”

Ficha clínica

Fecha: __/__/__

Lugar: _____

Caso: _____

Datos personales del encargado (a).

Nombre del dueño (a): _____ Teléfono: _____

Correo electrónico: _____ Domicilio: _____

Provincia Cantón Distrito

Información del paciente.

Nombre de la mascota: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Raza: _____

Castrado (a): Si__ No__ Convive con otros animales: Si__ No__

Cuántos: __ Especies: _____

Anamnesis: _____

¿Dónde y cómo inició la lesión? _____

Tiempo de evolución: _____ Fue visto por algún veterinario? Diagnóstico? _____

Tratamientos (cuáles y por cuánto tiempo): _____

¿Posee otros animales con problemas de piel? Descripción lesiones: _____

Lesiones: Focal: ___ Multifocal: ___ Difusas: ___

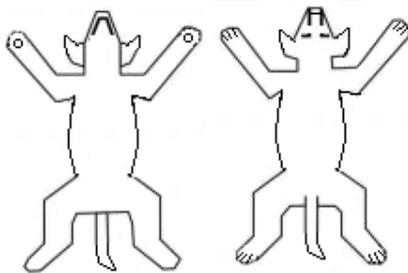
Signos clínicos:

Prurito (0 al 10): ___ Alopecia: ___ Pústulas: ___ Collaretes: ___ Pápulas: ___

Seborrea: ___ Costras: ___ Salpullido: ___ Comedón: ___ Úlceras: ___ Descamación: ___

Pelaje opaco/seco: ___ Piel grasosa: ___ Eritema: ___ Mal Olor: ___

Diagrama del área donde están las lesiones:

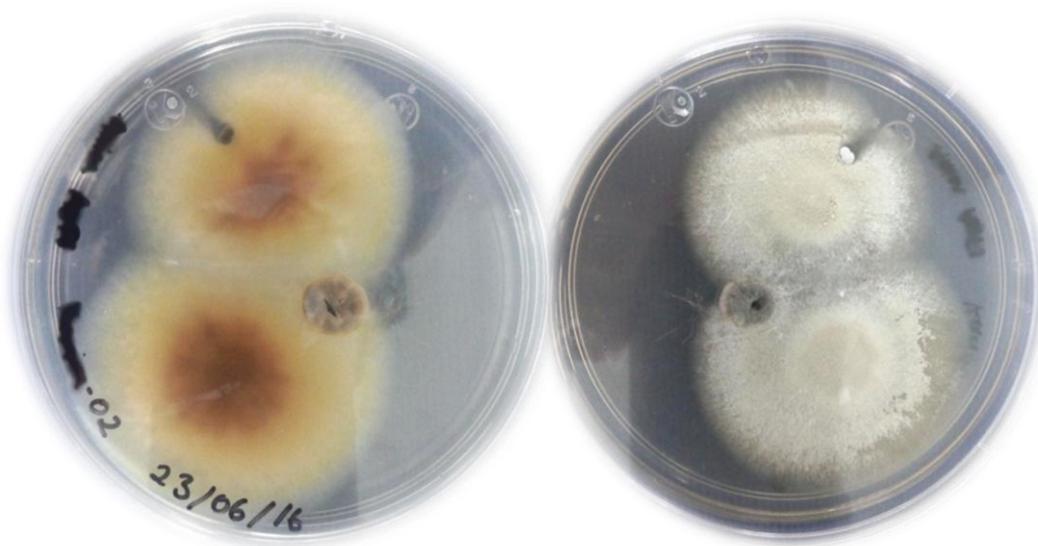


Ventral

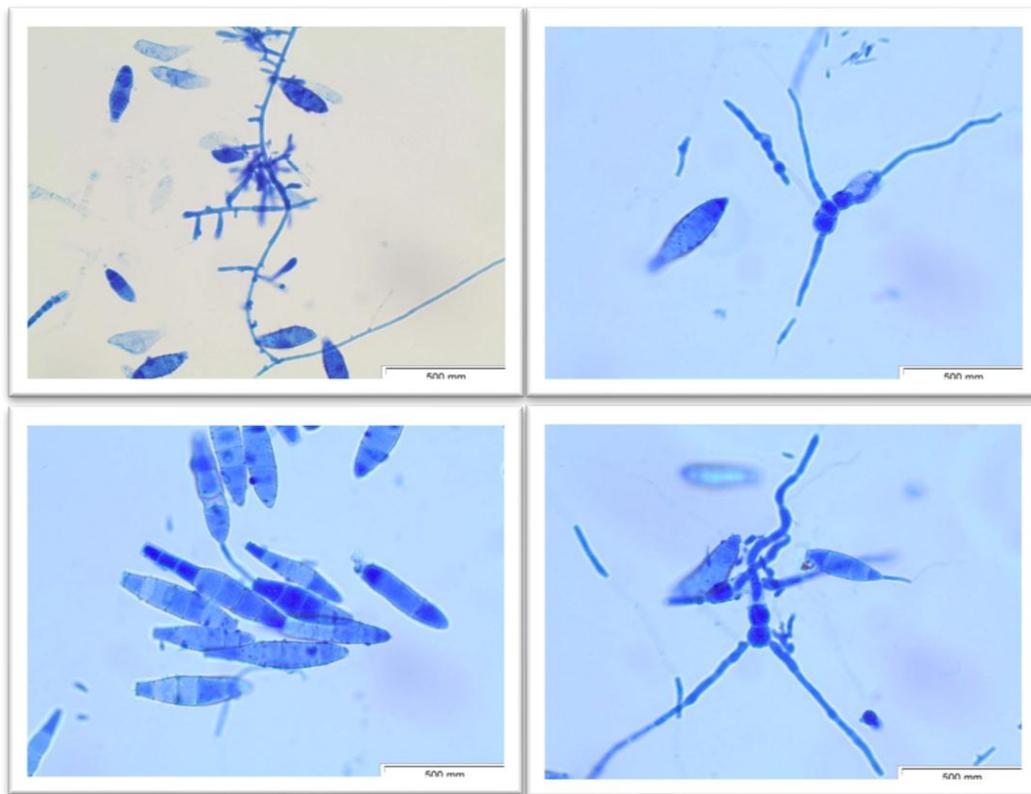
Dorsal

Resultados de laboratorio:

Anexo 3. Morfología macroscópica y microscópica del dermatofito del género *Microsporum*, cuya especie no fue identificada.



Morfología macroscópica de *Microsporum* sp., crecimiento en agar Mycosel.

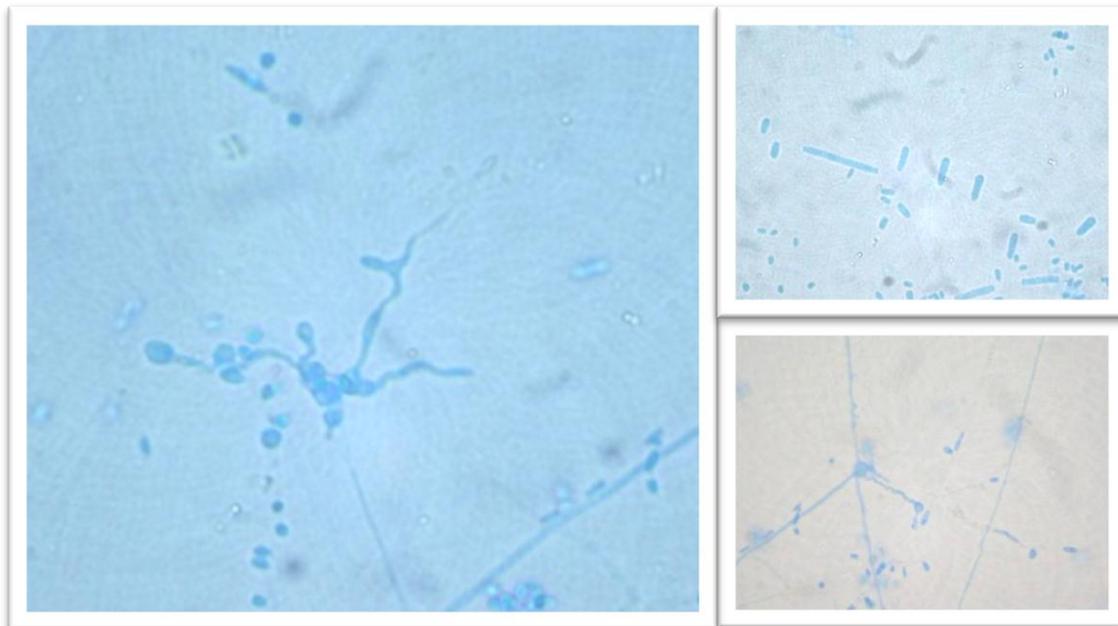


Morfología microscópica observada a 40x, en lactofenol azul.

Anexo 4. *Trichophyton tonsurans*, dermatofito antropofílico aislado en un canino sin raza definida de la provincia de Puntarenas.



Morfología macroscópica de un repique de la colonia aislada en agar Mycosel.



Morfología microscópica observada en lactofenol azul en el microscopio con el objetivo 40X.

Anexo 5. Fórmula utilizada y cálculos para obtener el índice de concordancia de Kappa de Cohen, para el examen directo con KOH y el cultivo micológico.

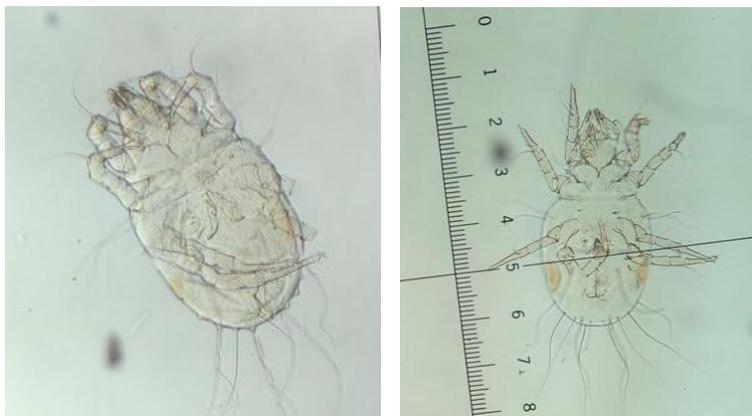
$$\text{Probabilidad de acuerdo Pr (a)} = \frac{12+91}{112} = 0.920$$

Probabilidad de acuerdo al azar Pr (e)

$$\begin{aligned} &= [\text{Pr (KOH+)*Pr (Cultivo+)}] + [\text{Pr (KOH-)*Pr(Cultivo -)}] \\ &= (0.1875*0.1071) + (0.8929*0.8125) \\ &= 0.02 + 0.7255 \\ &= 0.746 \end{aligned}$$

$$k = \frac{\text{Pr (a)} - \text{Pr (e)}}{1 - \text{Pr (e)}} = \frac{0.920 - 0.746}{1 - 0.746} = 0.684$$

Anexo 6. Ácaro del género *Dermatophagoides* obtenido de un canino de la zona de Heredia.



*Fotografías cortesía de Dra. Ana Jiménez, Laboratorio Parasitología, EMV- UNA.

Anexo 7. Infestación por piojos masticadores (*Trichodectes canis*) en un canino de Coto Brus, Puntarenas.



Los piojos se pueden observar a simple vista, causando lesiones alopécicas.



Observación microscópica de *Trichodectes canis* en aumento 20x. Montaje facilitado por Jorge Hernández del Laboratorio de Parasitología, EMV-UNA.

Anexo 8. Fotos de lesiones similares entre sí, con agentes etiológicos distintos.



Lesión por *Demodex canis* en un canino de Zarcero.

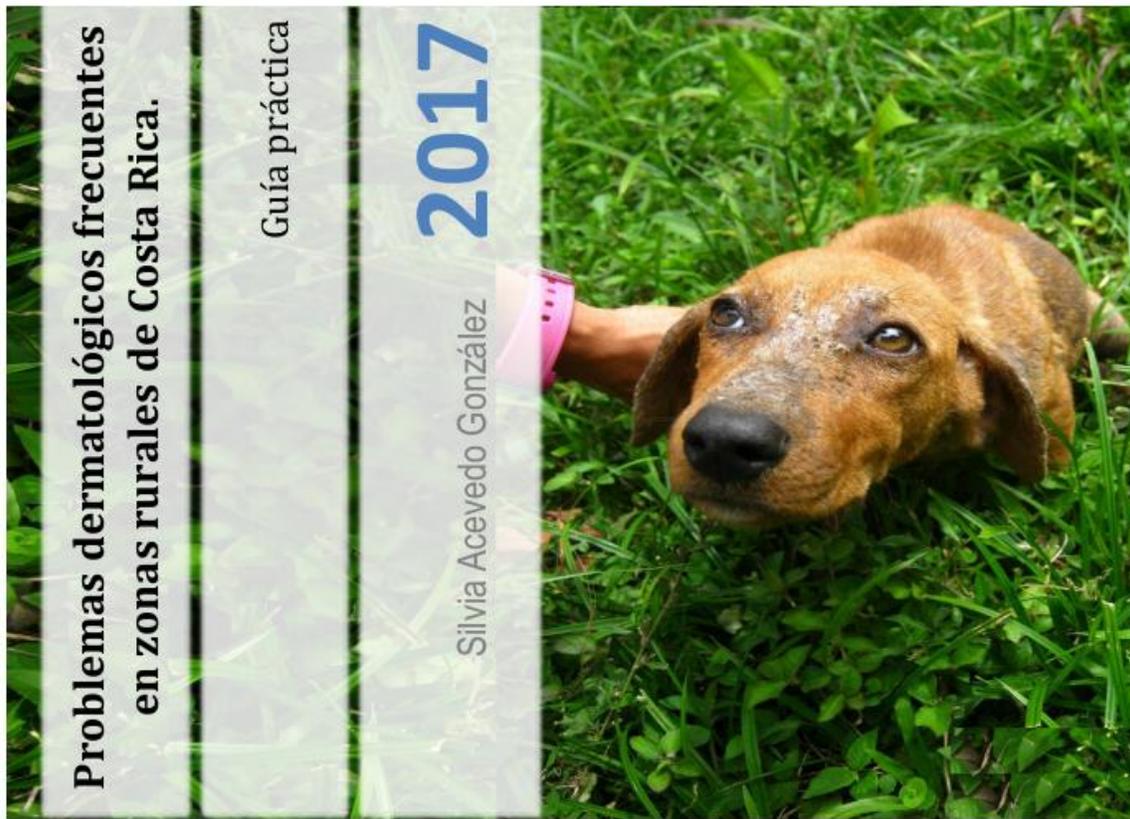


Canino de Amubri.
Resultado de laboratorio: abundantes cocos Gram positivo y *Malassezia pachydermatis* en cantidad significativa.



Canino de Amubri.
Resultado de laboratorio: *Trichophyton mentagrophytes* y *Malassezia pachydermatis*.

Anexo 9. Guía informativa



Esta guía está basada en los resultados obtenidos durante la práctica dirigida “Agentes micóticos y ácaros presentes en lesiones de piel en caninos sin atención veterinaria regular en Costa Rica”.

Se realizaron muestreos principalmente en zonas indígenas y rurales de Limón, Puntarenas y Cartago. Se realizó cultivo micológico y observación microscópica con tinción Gram e hidróxido de potasio a 130 muestras de piel y/o oídos, de caninos con lesiones.

Esta guía es una herramienta para ilustrar los problemas dermatológicos más frecuentes de estas zonas y no sustituye el criterio médico veterinario,

La piel de las mascotas es un reflejo de la salud del animal. Cuando una mascota tiene lesiones en piel, puede generarle molestias que afectan su calidad de vida y la de sus propietarios, además puede ser indicador de que hay otra enfermedad de fondo afectándole. Por ello se recomienda revisar la piel de las mascotas periódicamente y en caso de encontrar lesiones llevarlo al veterinario para un diagnóstico con herramientas de laboratorio.

¿Qué lesiones son frecuentes encontrar en piel?



Alopecia

Pérdida de pelo



Eritema

Piel enrojecida



Costras

Desprendimiento de piel superficial



Seborrea

Secreción café, apariencia grasosa



Liquenificación

Lesión crónica, piel dura, textura



Picazón

También es signo el lamido excesivo o restregar partes del cuerpo



Lesiones pequeñas

Aunque la lesión sea pequeña, es importante, especialmente en bordes de orejas y ojos.



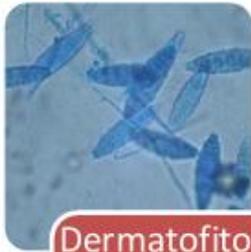
Otras lesiones

Llagas, tractos supurantes y heridas. Atenderlas lo más pronto posible.

Problemas dermatológicos frecuentes en zonas rurales de Costa Rica

Silvia Acevedo González

¿Cuáles son las causas más frecuentes de lesiones en piel?



Dermatofitos

- Hongos afines a la queratina.
- Fuente de contagio: Personas, otros animales, suelos.

Muchas dermatofitosis las confunden con sarnas, y el tratamiento es completamente distinto.



Bacterias

- Sobrecrecimiento, en piel es muy frecuente, pero esto no indica infección.

No abusar de los antibióticos! Muchas veces sólo se necesita corregir la causa primaria o se controla con tratamiento tópico



Levaduras

- Hongos que proliferan usualmente secundario a otra condición.
- Muy frecuente en oídos.
- Suele producir seborrea.

Habitan normalmente en la piel y las lesiones se producen por reacciones de hipersensibilidad.



Sarna por Demódex

- Son ácaros que viven normalmente en piel.
- Es más frecuente en animales menores de 1 año de edad.



Sarna por ácaro Sarcoptes

- Difícil diagnóstico.
- Lesiones en el borde de las orejas principalmente.
- Alergias en brazos, piernas u abdomen en los propietarios.



Piojos

- No son frecuentes.
- Se pueden observar a simple vista.
- Pueden transmitir parásitos gastrointestinales

¿Cómo es el proceso de toma de muestra?



1. Se limpia la suciedad con solución salina.
2. Se emplea un hisopo estéril humedecido.
3. Con movimientos giratorios se toma la muestra.

1. Limpiar con alcohol y dejar secar.
2. Pasar hisopo estéril humedecido y movimientos giratorios.
3. Entre el borde sano y enfermo, se raspa con la hoja de bisturí perpendicular a la lesión, hasta ver pequeñas gotas de sangre



Recomendaciones finales



Las dermatofitosis y la sarna por *Sarcoptes* pueden transmitirse a las personas. Un diagnóstico temprano en la mascota, puede prevenir la transmisión o dar un manejo más adecuado.



Tratamientos empíricos pueden poner en riesgo la salud de su mascota. La mayoría de lesiones se parecen entre sí, aunque las causas sean diferentes y por ende también el tratamiento.



Tome en cuenta que los problemas de piel usualmente requieren mucho tiempo para sanar, se debe ser paciente y constante con las indicaciones dadas por el médico veterinario.