

**Universidad Nacional**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**  
**Escuela de Medicina Veterinaria**

**Prevalencia de dermatofitosis en perros con lesiones dérmicas  
procedentes de clínicas veterinarias de Heredia, Costa Rica.**

**Modalidad: Tesis de grado**

**Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado Académico de  
Licenciatura en Medicina Veterinaria**

**María Gabriela Arias Carvajal**

**Campus Pro. Benjamín Núñez**

**2013**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

---

M.Sc. María Antonieta Corrales Araya

Decana Facultad Ciencias de la Salud

---

Dra. Laura Castro Ramírez.

Directora Escuela de Medicina Veterinaria

---

M.Sc. Andrea Urbina Villalobos.

Tutora

---

Lic. Alejandra Calderón Hernández.

Co-tutora

---

Ph.D. Ana Eugenia Jiménez Rocha.

Lectora

Fecha: \_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

*A Dios creador de la vida, por su voluntad cumplí mi sueño.*

*A mi mamá, por todo su esfuerzo, entrega y por ser una madre admirable.*

*A mi abuela, por haberme enseñado el amor a los animales.*

*A mis hermanos, por haberme acompañado en este largo camino.*

*A los animales que fueron mi inspiración, mi motor para salir adelante y*

*a mi Negro por enseñarme el valor de la humildad y del amor.....*

*Reza, espera y no te preocupes.*

*La preocupación es inútil,*

*Dios es misericordioso y escuchará tu oración .....*

*Padre Pío*

## AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a la Dra. Andrea Urbina y a la Dra. Alejandra Calderón, por haber confiado en mí, por la paciencia, por el tiempo y el conocimiento compartido mil gracias.....por ser más que tutoras...amigas. Un agradecimiento a la Dra. Ana Jiménez por haber leído mi trabajo y por sus valiosos comentarios.

Un agradecimiento de todo corazón al Dr. César Acevedo por todo su apoyo en este proceso y sobretodo por confiar en mí.....muchas gracias. A Martita gracias por su interés en mi trabajo, por su ayuda y su comprensión; me faltan las palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí.

A todo el personal de Veterinaria Bosque Verde - Univet: a Cata, María José, Ingrid, Melvin, Cindy, Grace, Mariana, Kunny, Ale y Pollo, que más que mis compañeros de trabajo fueron un apoyo incondicional durante este trabajo.

A todas las clínicas veterinarias que me abrieron sus puertas para la toma de muestras se les agradece de corazón.

Quisiera agradecer a mis compañeros Andrea, Vane, Claudia y Dionney. Los profesores, técnicos, las chicas de la biblioteca, personal administrativo y demás empleados de la Escuela de Medicina Veterinaria por todos los años compartidos y por la huella que han dejado en mí como profesional..... gracias.

A mis animales, mis pacientes que sin duda han sido mi fuente de inspiración para llegar hasta aquí...

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>TRIBUNAL EXAMINADOR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>iv</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	<b>ix</b>
<b>INDICE DE FIGURA</b> .....	<b>x</b>
<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Antecedentes</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Justificación</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3. Hipótesis</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4. Objetivos</b> .....	<b>8</b>
<i>1.4.1. Objetivos generales</i> .....	<b>8</b>
<i>1.4.2. Objetivos específicos</i> .....	<b>8</b>
<b>2. MATERIALES Y METODOS</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1. Selección de los animales</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2. Cálculo de la muestra</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3. Examen de dermatológico</b> .....	<b>10</b>

<b>2.4. Registro de la información</b> .....	<b>10</b>
<b>2.5. Toma de la muestra</b> .....	<b>11</b>
<b>2.6. Análisis de laboratorio</b> .....	<b>12</b>
2.6.1. <i>Examen microscópico directo</i> .....	<b>12</b>
2.6.2. <i>Cultivos (Agar Mycosel, Medio D)</i> .....	<b>12</b>
2.6.3. <i>Identificación de especies de dermatofitos</i> .....	<b>13</b>
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1. Hallazgos micológicos y parasitológicos de examen directo</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2. Hallazgos micológicos en cultivo</b> .....	<b>15</b>
<b>3.3. Hallazgos micológicos y parasitológicos según edad, sexo y raza</b> .....	<b>17</b>
<b>3.4. Hallazgos micológicos y parasitológicos según época del año</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5. Examen dermatológico</b> .....	<b>22</b>
<b>3.6. Distribución anatómica de las lesiones dérmicas presentes en perro con dermatofitos, ácaros, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas</b> .....	<b>24</b>
<b>3.7. Distribución de los casos de dermatofitosis y demodicosis por cantón de la provincia de Heredia</b> .....	<b>26</b>
<b>3.8. Hongos queratinofílicos aislados en cultivo</b> .....	<b>27</b>
<b>3.9. Comparación de diagnósticos clínicos con los hallazgos de laboratorio</b> .....	<b>28</b>
<b>4. DISCUSION</b> .....	<b>30</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>6. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>49</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b> .....	<b>50</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>57</b>

<b>Anexo 1.</b> Encuesta realizada por parte de los estudiantes del curso del Microbiología Infectología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional 2008.....	<b>57</b>
<b>Anexo 2.</b> Cálculo estadístico para determinar el tamaño de la muestra.....	<b>58</b>
<b>Anexo 3.</b> Encuesta realizada para evaluar la prevalencia dermatofitosis en perros con lesiones dérmicas procedentes de clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>59</b>
<b>Anexo 4.</b> Hallazgos micológicos y parasitológicos en examen directo.....	<b>60</b>
<b>Anexo 5.</b> Cultivos en Agar Mycosel positivos a <i>Microsporium gypseum</i> .....	<b>61</b>
<b>Anexo 6.</b> Montaje en azul de lactofenol de un cultivo de <i>Microsporium gypseum</i> .....	<b>61</b>
<b>Anexo 7.</b> Cultivos de Agar Mycosel, positivos a <i>Malassezia pachydermatis</i> .....	<b>62</b>
<b>Anexo 8.</b> Montaje en azul de lactofenol de un cultivo de <i>Malassezia pachydermatis</i> .....	<b>63</b>
<b>Anexo 9.</b> Cultivos en Agar Mycosel positivos a <i>Microsporium canis</i> .....	<b>63</b>
<b>Anexo 10.</b> Montaje con azul de lactofenol de un cultivo de <i>Microsporium canis</i> .....	<b>64</b>
<b>Anexo 11.</b> Fórmula utilizada para el cálculo del Índice de concordancia.....	<b>64</b>
<b>Anexo 12.</b> Hallazgos de laboratorio según raza, caninos SRD positivos a dermatofitos.....	<b>65</b>
<b>Anexo 13.</b> Hallazgos de laboratorio según raza, canina raza Yorkshire Terrier positivos a dermatofitos.....	<b>66</b>
<b>Anexo 14.</b> Hallazgos de laboratorio según raza, caninos positivos a <i>Demodex canis</i> .....	<b>67</b>
<b>Anexo 15.</b> Hallazgos de laboratorio según raza de caninos con Dermatitis por <i>Malassezia pachydermatis</i> .....	<b>69</b>
<b>Anexo 16.</b> Hallazgos de laboratorio según raza de canino positivo a <i>Sarcoptes scabiei</i> .....	<b>70</b>

<b>Anexo 17.</b> Principales signos clínicos encontrados en los pacientes de las diferentes clínicas veterinarias de la provincia de Heredia.....	<b>71</b>
<b>Anexo 18.</b> Hongos queratinofilicos aislados en cultivo, aislamientos <i>Penicillium</i> spp.....	<b>74</b>
<b>Anexo 19.</b> Aislamientos de diferentes hongos hialinos.....	<b>75</b>
<b>Anexo 20.</b> Aislamientos de diferentes <i>Aspergillus</i> spp.....	<b>76</b>



## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b>	Comparación del examen directo y cultivos en muestras de piel de perros estudiados por dermatofitos en clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>16</b>
<b>Cuadro 2.</b>	Distribución de los dermatofitos, ácaros, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas de laboratorio según el raza en perros con lesiones dérmicas atendidos de clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>20</b>
<b>Cuadro 3.</b>	Relación entre los signos clínicos encontrados con la presencia de dermatofitos, ácaros, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas....	<b>23</b>
<b>Cuadro 4.</b>	Distribución anatómica de las lesiones dérmicas presentes de perros con dermatofitos, ácaros, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas.....	<b>25</b>
<b>Cuadro 5.</b>	Distribución de los casos de dermatofitosis y demodicosis de perros por cantones de la provincia de Heredia.....	<b>26</b>
<b>Cuadro 6.</b>	Hongos queratinofílicos aislados en cultivos a partir de muestras de raspados y moquetas.....	<b>27</b>
<b>Cuadro 7.</b>	Comparación de diagnósticos clínicos con los hallazgos de laboratorio realizados en las clínicas veterinarias de la provincia de Heredia.....	<b>29</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Dermatofitos y ácaros en examen directo de raspados cutáneos de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>14</b>
<b>Figura 2.</b>	Dermatofitos, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas aislados en Agar Mycosel a partir de raspados cutáneos y moquetas en perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>15</b>
<b>Figura 3.</b>	Distribución de dermatofitos, ácaros, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas según la edad de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>17</b>
<b>Figura 4.</b>	Distribución de dermatofitos, ácaros, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas según el sexo de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>18</b>
<b>Figura 5.</b>	Distribución de dermatofitos, ácaros, <i>Malassezia pachydermatis</i> e infecciones mixtas según época del año en perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.....	<b>21</b>

## **ABREVIATURAS**

**EMV-UNA:** Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional.

**KOH:** Hidróxido de Potasio.

**SRD:** sin raza definida.

## GLOSARIO

**Alopecia:** es la falta parcial o total de pelo (Fogel & Manzuc, 2009).

**Atopía:** es la reacción de hipersensibilidad causada por la inhalación o absorción cutánea de antígenos ambientales (alérgenos) en individuos predispuestos genéticamente.

**Azul de Lactofenol:** medio de montaje usado para la observación microscópica de hongos hialinos (Campuzano et al., 2010; Cabañes, 2001).

**Collarín/Collarete:** es una lesión secundaria a una vesícula o pústula, inicialmente circular, que implica pérdida del estrato más superficial de la epidermis (Fogel & Manzuc, 2009).

**Comedón:** son tapones de sebo y queratina sobre folículos pilosos dilatados (Fogel & Manzuc, 2009).

**Conidias:** son las unidades reproductoras de los hongos filamentosos (Rodríguez, 1998; Fogel & Manzuc, 2009).

**Descamación:** es cuando las células epidérmicas se desprenden hacia el medio ambiente (Fogel & Manzuc, 2009).

**Ectótrix:** las hifas del hongo pueden verse dentro del tallo piloso, pero crecen hacia afuera y muestran gran tendencia de formar arthroconidias con un patrón de mosaico sobre la superficie del pelo (Scott et al., 2002; Cabañes, 2001).

**Eritema:** es el enrojecimiento de la piel generado por una vasodilatación en respuesta a la inflamación (Fogel & Manzuc, 2009).

**Micobiota normal:** mohos y levaduras saprofitos que habitan en el pelaje, tegumento, mucosas y órganos de los seres vivos (Scott et al., 2002).

**Hifas:** unidad morfológica básica de los hongos filamentosos (Arenas, 2008).

**Hongo:** organismo vivo (levadura o micelio levaduriforme) clasificado dentro del reino Fungi (Scott et al., 2002).

**Hongo hialino:** que no presenta pigmento, color blanco (Quinn et al., 1999).

**Hongo negro/demateáceo/pigmentado/fuliginoso:** hongo filamentosos oscuro que presenta melanina en su pared.

**Índice de concordancia (Índice Kappa):** es la concordancia entre dos medidas de una variable (Argimon & Jiménez, 2000).

**Lesión circunscrita:** lesiones en forma circular con contorno regular y límites bien definidos.

**Lesión difusa:** lesiones diseminadas en el cuerpo del animal sin un patrón definido.

**Lesión focal localizada:** se localizan en un solo en un sector del cuerpo del animal.

**Lesión generalizada:** lesiones que afectan todo el cuerpo del animal.

**Lesión multifocal:** los focos de infección están presentes en ciertas áreas del cuerpo.

**Levaduras:** hongo unicelular que se reproduce por gemación.

**Macroconidias:** Esporas de paredes delgadas, fusiformes, largas y moderadamente curvadas en forma de hoz formadas de varias células y de septos transversales.

**Manto piloso:** primer mecanismo de defensa física de la piel compuesto por conjunto de pelo.

**Micosis:** infección de etiología micótica (Quinn et al., 1999; Scott et al., 2002).

**Micelio:** se define como grupo de filamentos, que a su vez es la base constitutiva de la colonia fúngica (Rodríguez, 1998, Fogel & Manzuc, 2009).

**Microconidias:** Esporas unicelulares, sin septos, hialinas, elipsoidales a cilíndricas, rectas o curvadas; se forman sobre conidióforos poco ramificados.

**Onicomycosis:** se define como cualquier infección ungueal de etiología fúngica (Andrino et al., 2003).

**Pelambre:** pelaje.

**Periocular:** situado o que ocurre alrededor del ojo.

**Pioderma:** son diferentes enfermedades que alteran los mecanismos defensivos naturales de la piel y, por tanto favorecen la excesiva colonización e infección bacteriana (Fogel & Manzuc, 2009).

**Prevalencia:** se define como la proporción o la frecuencia relativa de individuos de la muestra que presentan una característica en un momento de tiempo (Argimon & Jiménez, 2000).

**Prurito:** sensación molesta que genera la necesidad de rascarse (Fogel & Manzuc, 2009).

**Pústulas:** es una elevación de la piel con contenido líquido inflamatorio, de un tamaño no mayor a 0.5 cm de diámetro (Fogel & Manzuc, 2009).

**Queratinofílicos:** hongo que se puede alimentar del material de descamación o de queratina.

**Seudomicelio:** gran cantidad de pseudohifas (Arenas, 2008).

## RESUMEN

Se analizaron 127 pacientes caninos con lesiones dérmicas atendidos en diferentes clínicas veterinarias de la provincia de Heredia con el fin de investigar la presencia de dermatofitos. Se realizaron 127 exámenes directos con hidróxido de potasio al 10% y 254 cultivos resultando 6 perros positivos a dermatofitosis en ambas pruebas (4.72%). Los dermatofitos identificados fueron *Microsporum gypseum* en 5 de los 6 animales positivos (83.3%) y *Microsporum canis* en 1 de ellos (16.7%). La prevalencia de dermatofitosis canina para la muestra estudiada en la provincia de Heredia fue de 4.7 %. En 2 animales (1.6%) se identificaron infecciones mixtas de *Malassezia pachydermatis* y *Demodex canis* en un caso y *Microsporum canis* en otro. Se identificó al menos un hongo saprófito en el pelambre de los perros; *Penicillium* spp. se aisló en el 46.92% de los casos, hongos hialinos en el 22.30% y *Aspergillus* spp. en el 17.64%. Los signos clínicos más comunes en perros positivos a dermatofitos fueron el prurito y la descamación siendo las regiones anatómicas más frecuentemente afectadas el abdomen y la región lumbosacra. El tipo de lesión más encontrado fue la difusa generalizada. El agente parasitario más encontrado fue el *Demodex canis* en 20 de los 127 animales analizados (15.74%). Este es el primer estudio sobre dermatofitosis en perros que se realiza en nuestro país. Se destaca la importancia de aplicar un protocolo para la adecuada toma y transporte de las muestras, así como la utilidad de los exámenes de laboratorio para un diagnóstico más preciso en la confirmación o descarte de los dermatofitos en perros.



## ABSTRACT

Two hundred twenty seven canine patients with skin lesions seen in different veterinary clinics in the province of Heredia were analyzed in order to investigate the presence of dermatophytes. One hundred seventy skin scrapings were analyzed by microscopic direct observation using 10% potassium hydroxide and 254 cultures were performed. Six out of 127 dogs (4.7%) resulted positive in both tests. *Microsporum gypseum* was identified in 5 of the 6 positive animals (83.3%) and *Microsporum canis* in 1 of them (16.7%). The prevalence of canine dermatophytosis in the studied sample in the province of Heredia was 4.7%. In 2 animals (1.6%), mixed infections of *Malassezia pachydermatis* and *Demodex canis* or *Microsporum canis* were identified. At least one saprophytic fungus was identified on the fur of the studied dogs. *Penicillium* spp. was isolated in 46.92% of the cases, hyaline fungi were present in 22.30% and *Aspergillus* spp. in 17.64% of the dogs. Itching and flaking were the most common clinical signs in dermatophyte positive dogs and abdomen and the lumbosacral regions were the most frequently affected anatomical areas. Generalized diffuse lesion was the type most frequently found. *Demodex canis* was found in 20 out 127 animals (15.74%). This is the first study of dermatophytosis in dogs carried out in Costa Rica. The importance of an appropriate protocol for collecting and transporting samples as well as the usefulness of laboratory tests for the accurate confirmation or exclusion of dermatophytosis in dogs is emphasized.

## 1. INTRODUCCION

### 1.1. Antecedentes

Las micosis superficiales fueron descritas por primera vez por los griegos y los romanos llamándolas herpes por su forma circular y los segundos, *tinea* que se significa larva o polilla, seguramente por su aspecto en la localización cefálica (Arenas, 2008). Los primeros estudios significativos sobre dermatofitosis empezaron alrededor del siglo XIX y desde esa época hasta la actualidad, las micosis superficiales han ocupado un lugar muy importante tanto dentro de la medicina humana como en la medicina veterinaria, por su presentación en epidemias y como antropozoonosis (Brilhante et al., 2003).

Las micosis superficiales son infecciones causadas por hongos que comprometen las capas superficiales de la piel, el pelo y las uñas (Scott et al., 2002). Las producidas por dermatofitos constituyen el principal motivo de consulta en las clínicas veterinarias (Cabañes, 2000; Brilhante et al., 2003). Los dermatofitos son hongos ubicuos, cosmopolitas, queratinófilos y queratinolíticos que pueden invadir e infectar el pelo, la piel, las pezuñas, los cuernos, las uñas y las plumas de sus hospedadores (Quinn et al., 1999; Scott et al., 2002, Arenas, 2008; Betaconcurt et al., 2009). Estos producen queratinasas y otras enzimas capaces de digerir la queratina penetrando el tejido córneo y causando diferentes grados de reacción inflamatoria (Rodríguez, 1998; Greene, 1998; Venturini et al., 2006; Cafarchia et al., 2006).

Los dermatofitos pertenecen a los géneros *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*, de los cuales los dos primeros han sido descritos como agentes de infección en animales (Greene, 1998; Silva et al., 2003; Bernardo et al., 2005). *Microsporum canis*, *M. gypseum* y *Trichophyton*

*mentagrophytes* son los responsables de la mayoría de los casos clínicos de dermatofitosis canina y felina (Scott et al., 2002).

Los dermatofitos, de acuerdo con su hábitat, se clasifican como zoofílicos los que son aquellos que se encuentran principalmente asociados a animales, pero transmisibles a otros animales y al ser humano; antropofílicos, aquellos que se encuentran principalmente en humanos y muy rara vez en animales y geofílicos, aquellos que se encuentran principalmente en el suelo siendo la fuente a partir de la cual se infectan animales y humanos (Guzmán et al., 2000; Cervantes, 2004; Fraile et al., 2010). Los animales juegan un papel muy importante en la ecología de los dermatofitosis puesto que además de enriquecer el suelo con material queratinoso, constituyen una fuente primaria de infección (Silva et al., 2003).

Los perros y los gatos son los portadores más importantes de los dermatofitos y muchos autores los consideran como hospedadores (Granjeno et al., 2000; Silva et al., 2003; Guzmán et al., 2000; Betancourt et al., 2009). Cuando los perros presentan la enfermedad, las lesiones se caracterizan por la presencia de áreas anulares de alopecia, descamación, prurito, con pústulas, foliculitis y la infección generalizada se puede acompañar por una erupción seborreica con descamación oleosa. Ocasionalmente los dermatofitos causan el querión dermatofítico que se caracteriza por ser un tipo nodular de furunculosis exudativa con delimitación variable, con múltiples trayectos de drenaje que se localizan con mayor frecuencia en la cara y las extremidades (Scott et al., 2002; Fraile et al., 2010).

El estrecho contacto del ser humano con sus mascotas ha provocado el aumento de dermatofitosis humanas por agentes zoofílicos siendo *M. canis* la especie más implicada en esta zoonosis (Silva et al., 2003; Segundo et al., 2004). La transmisión de los animales a las personas

se da por contacto directo o por contacto indirecto con pelos, escamas de piel y fómites presentes en el ambiente (Greene, 1998; Guzmán et al., 2000; Cafarchia et al., 2006; Fraile et al., 2010). Los dermatofitos pueden convivir en los perros y gatos sin causar lesión, transformando a estos hospedadores en portadores asintomáticos. Estos portadores se consideran como un factor crítico en la epidemiología de enfermedad ya que el 50% de los casos en humanos se debe a la exposición a animales asintomáticos infectados (Cafarchia et al., 2006). Los dermatofitos son organismos biológicamente muy dinámicos resultando de gran interés la información sobre su presencia en perros domésticos por su carácter zoonótico (Silva et al., 2003). El aumento en la descripción de casos de dermatofitosis animales en la reciente literatura se atribuye a la mayor preocupación de la población por su estado de salud y la de sus animales de compañía (Silva et al., 2010). Esta convivencia cada vez más frecuente y estrecha, sería una de las razones que explicaría el incremento de infecciones humanas por dermatofitos (Silva et al., 2003).

Las infecciones fúngicas son un problema de diagnóstico terapéutico creciente (Betancourt, et al., 2009). La mayoría de los médicos veterinarios se fundamentan solo en las características clínicas por lo que las dermatofitosis son diagnosticadas en exceso o subdiagnosticadas (Betancourt et al., 2009). Según varios autores nunca se debería diagnosticar dermatofitosis basándose solo en las lesiones que presente el individuo, ya que muchas enfermedades dérmicas pueden manifestar características clínicas similares por lo que es necesario recurrir a exámenes de laboratorio para la confirmación del diagnóstico presuntivo (Venturini et al., 2006; Betancourt et al., 2009; Ihrke, 2009; Scott et al., 2002).

Los diagnósticos diferenciales para la dermatofitosis son muchos debido al amplio espectro clínico de la enfermedad (Scott et al., 2002). Como la mayor parte de las infecciones son

foliculares, en primer lugar se debe descartar la demodicosis, la cual es una enfermedad parasitaria de la piel causada por una sobrepoblación de ácaros de varias especies del género *Demodex* spp. (Lee et al., 2005). Las lesiones focales y multifocales de la dermatofitosis deben distinguirse de la foliculitis bacteriana y cuadros de alopecia posinyección (Scott et al., 2002; Fogel & Manzuc, 2009). La dermatofitosis generalizada debe diferenciarse de infecciones causadas por levaduras como *Malassezia pachydermatis*, de la hipersensibilidad alimentaria y debido a la picadura de pulga, de las seborreas primarias como la adenitis sebácea, seborrea primaria del Cocker, foliculitis eosinofílicas estériles, dermatosis que responden a la administración de vitamina A y de enfermedades autoinmunes como el pénfigo foliáceo y eritematoso (Lee et al., 2005; Scott et al., 2002; Fogel & Manzuc, 2009).

Dentro de los exámenes que se utilizan para el diagnóstico de las dermatofitosis la lámpara de Wood, la cual es considerada como de tamización para detectar parte de los casos de *M. canis*. Esta técnica consiste en irradiar luz ultravioleta sobre el pelambre de los animales invadidos por este hongo los cuales emiten una fluorescencia en el 30-80 % de los casos (Scott et al., 2002, Cervantes, 2004; Fraile et al., 2010). La fluorescencia amarilloverdosa es debida a metabolitos de triptófano producidos por algunas cepas de estos hongos al invadir folículos en crecimiento. Se debe considerar que tiene sus limitaciones ya que no todas las cepas de *M. canis* muestran fluorescencia, muchos otros factores afectan como los productos a base de yodo que destruyen los hongos, otros como el jabón y el petróleo que pueden producir fluorescencia y dar resultados falsos positivos (Betancourt et al., 2009; Cervantes, 2004; Ihrke, 2009).

El examen microscópico de las lesiones es más exacto ya que puede revelar estructuras fúngicas como levaduras, conidias, hifas, pseudomicelio, micelios artrosporados, entre otras y

cuyo hallazgo permite realizar un diagnóstico preliminar aunque inespecífico (Scott et al., 2002). Sin embargo, es el cultivo el método de elección para confirmar el diagnóstico (Fraile et al., 2010). La prevalencia de los dermatofitos varía de acuerdo al clima, temperatura, humedad relativa y precipitaciones de las diferentes regiones geográficas (Brilhante et al., 2003). Se han descrito prevalencias en animales portadores que van desde un 7.9% en Brasil hasta un 27% en Cuba (Silva et al., 2003). En algunos países como Brasil se reportan prevalencias 3.7 % (Venturini et al., 2006) y en Argentina del 0.9% en perros y gatos para área urbana del Gran Mendoza (López et al., 2012). Varios estudios han mostrado que en el caso de los perros la prevalencia mundial varía entre 4%-10% (Cabañes, 2000; Brilhante et al., 2003). En Centroamérica no se han publicado reportes de la prevalencia de dermatofitos en perros.

En Costa Rica no existen estudios acerca de la dermatofitosis canina. Se desconoce cuánto afectan a los caninos, cómo se diagnostican y cuales son las manifestaciones clínicas. Existen varias publicaciones costarricenses que reportan la presencia de dermatofitos en otro tipo de animales. En los años ochenta se reportó un brote de *M. gallinae* en gallos de pelea de la provincia de Puntarenas (Mendoza y Castro, 1987); también se reportó un brote de *T. verrucosum* en caprinos de la provincia de Cartago (Mendoza y Solís, 1982) y un reporte de *T. verrucosum* var *autotrophicum* en bovinos (Mendoza, 1986). Otro estudio asocia a los dermatofitos como los responsables de lesiones cutáneas en equinos (Mendoza y Prendas, 1988).

Por otro lado, existen diversas investigaciones recientes relativas a estas micosis superficiales en pacientes humanos de nuestro país. En el año 2007 Salas et al., reportaron que *T. rubrum* y *T. mentagrophytes* son las especies que se aíslan con más frecuencia en casos de onicomicosis humana. También señalan al *M. canis* como el causante de la infección en la piel de un paciente

que convivía con un gato infectado por lo que se destaca su carácter zoonótico (Salas et al.,2007). En el 2009 otro estudio señaló a *M. gypseum* como otro agente comúnmente aislado en los casos de onicomycosis humana (Salas y Chávez, 2009). En el 2010 se reportó una infección periocular por *M. gypseum* en una niña de 11 años (Acuña, 2010). Otro reporte indica el aislamiento de *T. mentagrophytes* en una infección inguinal en una mujer adulta, siendo este hongo un tipo de dermatofito zoofílico-antropofílico (Acuña, 2011).

En Chile se investigó la infección por dermatofitos en cánidos del área sur, donde se encontró que la principal especie identificada en perros con lesiones fue el *M. canis* (Silva et al., 2003). En Brasil se ha reportado la alta prevalencia de *M. canis* como agente etiológico más frecuentemente implicado en los casos de dermatofitosis felina y canina en el área noroeste de este país (Brilhante et al., 2005). En México se realizó un estudio que determinó que la prevalencia de dermatofitosis en perros en el área urbana de Cuernavaca era de 3,5% (Granjeno et al., 2000). En Costa Rica solo existen algunas publicaciones casuales de dermatofitosis en otras especies, no hay ningún estudio sistemático y específico en caninos. En las clínicas veterinarias se desconoce el papel que juegan estos agentes dentro de los problemas de piel de caninos que son llevados a consulta. Se seleccionaron perros de clínicas veterinarias por ser una población de fácil acceso y que permitió muestrear perros con problemas dérmicos. Se carece de información acerca del aporte de las pruebas de diagnóstico micológico en la confirmación del diagnóstico clínico y se desconoce si existen otros agentes microbianos asociados a las lesiones. Por lo anterior se persigue ampliar el conocimiento sobre esta micosis zoonótica en caninos de clínicas veterinarias

## 1.2 Justificación

Este estudio surge de la necesidad de tener información sobre dermatofitosis canina en Costa Rica. En el año 2007, se realizó una encuesta en clínicas veterinarias del Valle Central por parte de los estudiantes del curso de Microbiología e Infectología de EMV-UNA (Anexo 1). Se realizaron 24 encuestas y se obtuvo que el porcentaje de casos de dermatofitosis canina diagnosticada según los veterinarios consultados era de alrededor de un 5% a un 50% del total de los casos que llegan a consulta por problemas de piel. La mayoría de los encuestados 15/24 (62.5%) mencionó que para la confirmación del diagnóstico de dermatofitosis canina se basaba en los signos clínicos, muy pocos mencionaron que utilizaban pruebas de laboratorio como exámen directo al microscopio, cultivos y la luz de Wood como medio de detección de dermatofitos. Es importante tener en cuenta que el tipo de muestra, las condiciones de envío y su conservación son factores claves para interpretar correctamente los resultados.

Este estudio tiene como finalidad conocer la prevalencia de dermatofitosis en una muestra de perros de todos los cantones de la provincia de Heredia y contribuir al conocimiento de esta enfermedad micótica. A través del reconocimiento de los principales signos clínicos y la aplicación adecuada del protocolo, para la toma y procesamiento de la muestra así lograr la correcta interpretación de los datos obtenidos.



### **1.3 Hipótesis**

La prevalencia de dermatofitosis en perros con lesiones dérmicas de la provincia de Heredia es igual o mayor al 3%.

### **1.4. Objetivos**

#### *1.4.1. Objetivo General:*

Determinar la prevalencia de dermatofitosis en una muestra de perros con lesiones cutáneas atendidos en clínicas veterinarias de Heredia.

#### *1.4.2. Objetivos Específicos:*

- Identificar infecciones mixtas o simples de dermatofitosis en perros de diferentes clínicas veterinarias, mediante pruebas de laboratorio.
- Determinar la presencia de dermatofitos en el pelambre aparentemente sano de los perros con lesiones cutáneas.
- Describir las lesiones cutáneas asociadas con dermatofitosis canina en perros de la provincia de Heredia.

## **2.MATERIALES Y METODOS**

### **2.1 Selección de los animales**

Se incluyeron pacientes caninos con lesiones cutáneas que fueron llevados a consulta en distintas clínicas veterinarias de la provincia de Heredia, de acuerdo a la siguiente distribución, Heredia cantón central (n=22), San Joaquín (n=12), Santo Domingo (n=10), San Bárbara (n=12), San Antonio de Belén (n=12), San Isidro (n=13), Barva (n=12), San Pablo n=13), Sarapiquí (n=7) y San Rafael (n=14), se recolectaron un total de 127 muestras, en el cantón central se obtuvieron en mayor cantidad por tener mayor acceso a la población de perros y en Sarapiquí la menor cantidad de muestras, por el difícil acceso a la zona.

El estudio se realizó de agosto del 2012 a junio del 2013. Se incluyeron caninos de diferentes razas, sin importar la edad ni el sexo y sin tratamiento antifúngico de por lo menos treinta días antes de la muestra. Se seleccionó un día de la semana para estar presente en cada clínica veterinaria y obtener las muestras que posteriormente fueron llevadas y procesadas en el Laboratorio de Micología EMV-UNA y aquellas en las que se observaron ácaros, fueron remitidas al Laboratorio de Parasitología de la EMV-UNA.

### **2.2 Cálculo de la muestra**

El cálculo de la muestra fue realizado utilizando el programa *Microsoft Excel*<sup>®</sup> y el cálculo estadístico puede verse en el Anexo 2. Este cálculo dio como resultado que con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 3% y asumiendo que el tamaño de la población total de perros en Heredia es de 10000, el tamaño de la población esperada fue de aproximadamente  $n = \pm 123$ . Para el cálculo de esta muestra se utilizó una población total estimada de perros de la

provincia de Heredia (10000), realmente el estudio estuvo enfocado a una subpoblación (perros con lesiones dérmicas), pero este tamaño de la muestra utilizado no involucra ningún error estadístico, porque al sobreestimar el número de la población el resultado esperado será más exacto.

### **2.3 Examen dermatológico**

Se realizó un examen general a cada paciente basado en la inspección visual. Se tomó en cuenta información básica como la edad, la raza y el motivo de consulta (Scott et al., 2002). Las lesiones cutáneas presentes en el animal se clasificaron como circunscritas o difusas, multifocales o focales y generalizadas sugestivas o no de dermatofitosis canina evaluando cualitativamente la presencia de prurito, descamación, pelaje seco, comedón, eritema, collarín, pústulas y alopecia; signos clínicos cutáneos que permiten describir macroscópicamente la lesión e indicar el área del cuerpo en la que se encuentra (Scott et al., 2002, Silva et al., 2003; Brilhante et al., 2003; Fraile et al., 2010).

### **2.4 Registro de la información**

Para cada paciente se completó una ficha clínica (Anexo 3) con los datos de interés para realizar el estudio. Esta ficha fue completada por la tesiaría y se tomaron fotos de las lesiones respectivas de cada paciente para así identificar signos clínicos sugestivos de dermatofitosis. Los datos obtenidos tanto del examen clínico como los de laboratorio fueron registrados en tablas de *Microsoft Excel*® para su análisis.

## 2.5 Toma de la muestra

La muestra de la piel fue tomada con guantes de látex. Se desinfectó el área de interés con alcohol de 70°, con el fin de reducir los contaminantes que pudieran interferir con el diagnóstico del agente etiológico buscado (Cork y Halliwell, 2002). Esta muestra se recolectó del borde de la lesión con una hoja de bisturí estéril, realizando un raspado profundo para verificar coinfección con ácaros (Lee et al., 2005), también se extrajo el pelo que tuviera signos de infección utilizando una pinza hemostática (Silva et al., 2003; Mariat y Adam Campos, 1967), pues al estar el agente etiológico en la raíz, se debilita el folículo piloso y se aumenta la probabilidad de éxito de encontrar un agente etiológico (Cork y Halliwell, 2002). La muestra se transportó al laboratorio de Micología de EMV- UNA en placas petri, estériles y a temperatura ambiente, lejos de la luz solar para su análisis, el cual se realizó a la mayor brevedad posible.

Para la recolección de hongos queratinofílicos del manto piloso se utilizó la técnica de la moqueta (Mariat y Adam-Campos, 1967), la cual consiste en frotar toda la superficie del manto piloso del animal con un trozo estéril de alfombra de piso de material semi-sintético y suave de 4 cm<sup>2</sup> (Silva et al., 2003). Se dio énfasis a las áreas de interés como lo son la cabeza, el tronco y las extremidades. Luego la moqueta se volvió a colocar dentro del sobre estéril y se transportó al laboratorio de Micología de EMV. En los casos de lesiones crónicas y generalizadas se realizó diagnóstico diferencial con *M. pachydermatis* (Cafarchia et al., 2006).

## **2.6 Análisis de laboratorio**

El procesamiento de las muestras seleccionadas fue realizado en el Laboratorio de Micología y en el Laboratorio de Parasitología de la Universidad Nacional. Se realizaron las siguientes pruebas diagnósticas:

### *2.6.1 Examen microscópico directo*

Se realizó un examen microscópico directo de las muestras de pelo, las escamas y el material de las garras afectadas. Estas muestras se colocaron en varias gotas de KOH al 10-20% sobre un portaobjetos, luego se cubrió con un cubreobjetos, se flameó y se observó al microscopio de luz (Scott et al., 2002). La preparación al microscopio se observó con los objetivos de 10x, 20x y 40x y se determinó la presencia o ausencia de estructuras fúngicas tales como micelios artrosporados y artroconidias (Granjeno et al, 2000; Cervantes, 2004; Betancourt, 2009), y en algunos casos ácaros (Scott et al., 2002; Lee et al., 2005).

### *2.6.2 Cultivos (Agar Mycosel, Medio D)*

Las muestras se cultivaron en Agar Glucosado de Sabouraud con Cloramfenicol y Cicloheximida (Mycosel), porque inhibe el crecimiento bacteriano y de hongos saprófitos contaminantes (Quinn et al., 1999; Cork y Halliwell, 2002). Las moquetas se presionaron sobre la superficie del agar Mycosel, luego se retiraron del medio. Los medios se incubaron por un período de 22 días a una temperatura de 25°C y se revisaron dos veces por semana para determinar el tipo de crecimiento (Mariat y Adam-Campos, 1967; Silva et al., 2003; Cervantes, 2004). Para los raspados de pelo y escamas se realizó el mismo procedimiento que para las

moquetas. En el caso de los aislamientos que aparecieron sospechosos pero que no esporularon, se procedió a cultivarlos durante quince días en Medio D el cual es considerado como un medio especial para la esporulación de dermatofitos pues reduce la fuente de carbono y nitrógeno (Cervantes, 2004).

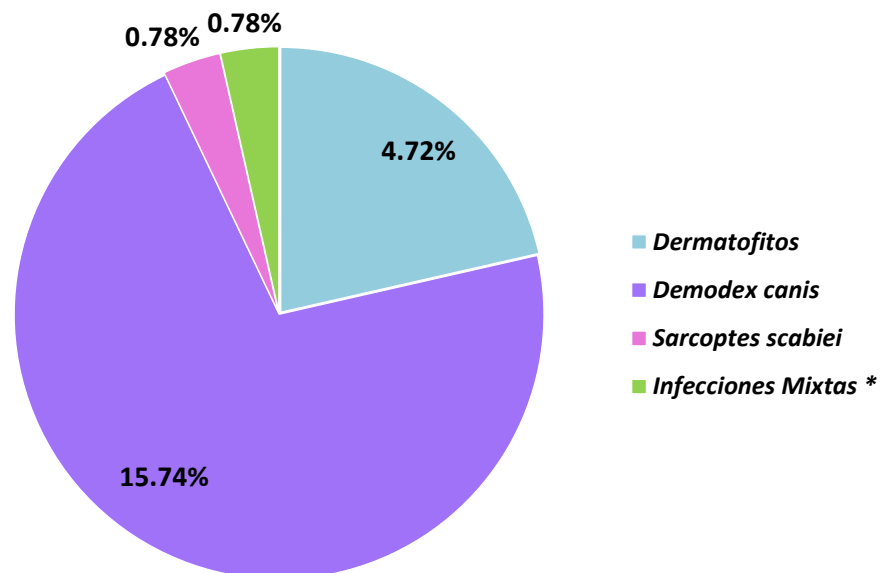
### *2.6.3 Identificación de las especies de dermatofitos*

La identificación de las especies de dermatofitos se basó en las características macroscópicas y las microscópicas que permiten observar las macroconidias, microconidias e hifas además de hifas segmentadas (Rodríguez, 1998; Silva et al., 2003; Cafarchia et al., 2006; Larone, 2002). En el caso de los hongos con morfología macroscópica similar a los dermatofitos, su apariencia macroscópica fue descrita tanto en el anverso como en el reverso del cultivo. Para realizar la identificación microscópica, se utilizó una gota de azul de lactofenol, se observó al microscopio de luz (Bernardo et al., 2004, Cafarchia et al., 2006) y posteriormente se comparó con las claves establecidas para estos hongos (Hoog et al., 2002; Larone, 2000) así como la experiencia de las asesoras en la identificación de especies de dermatofitos.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Hallazgos micológicos y parasitológicos en examen directo

Los hallazgos del examen directo se desglosan en la Figura 1, donde del total de muestras procesadas se obtuvo que 22.04% (28/127) de los exámenes directos resultaron positivos a agentes micóticos y parasitarios. En 4.72% (6/127) de los animales se identificó dermatofitos; el 15.74% (20/127) resultó positivo a *D. canis* (Anexo 4), 0.78% (1/127) de los caninos resultaron positivos a *Sarcoptes scabiei* y las infecciones mixtas (*D. canis* y *M. pachydermatis*) fueron encontradas en 0.78% (1/127) de los casos.

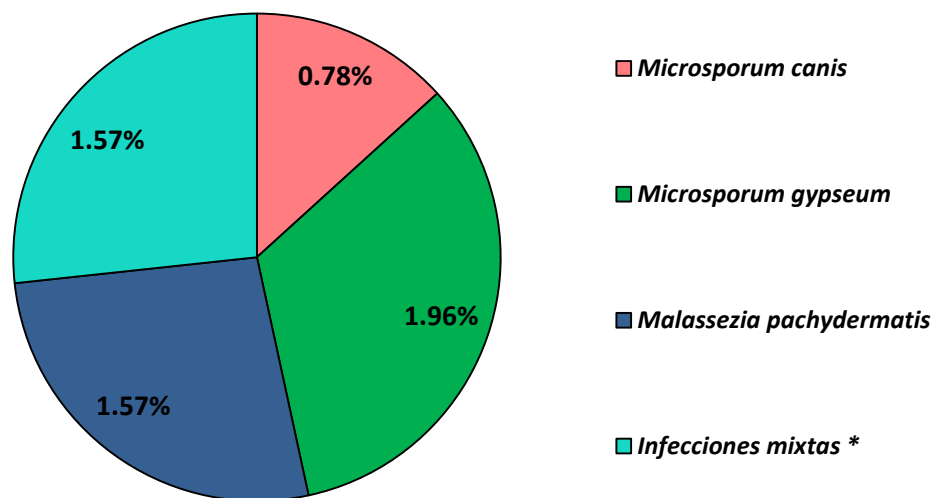


\* Infecciones mixtas: *D. canis* y *M. pachydermatis*.

**Figura 1.** Dermofitos y ácaros en examen directo de raspados cutáneos de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.

### 3.2 Hallazgos micológicos en cultivos

En la Figura 2 se observa la distribución de los hallazgos micológicos en los cultivos apartir de raspados cutáneos y moquetas. Se realizaron un total de 254 cultivos (moquetas y raspados), de los cuales 3.93% (10/254) se aisló *M. gypseum* (Anexo 5 y 6), fue la especie más frecuentemente aislada, seguido de *M. pachydermatis* (Anexo 7 y 8 ) y las infecciones mixtas (*D. canis* y *M. pachydermatis*; *M.canis* y *M. pachydermatis*) que fueron aisladas en la misma propoción 1.57% (4/254), mientras que solamente un cultivo resultó positivo a *M. canis* 0.78% (2/254) (Anexo 9 y 10).



\*Infecciones mixtas: *D. canis* y *M. pachydermatis*; *M. canis* y *M. pachydermatis*.

**Figura 2.** Dermatofitos, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas aislados en Agar Mycosel a partir de raspados cutáneos y moquetas de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.



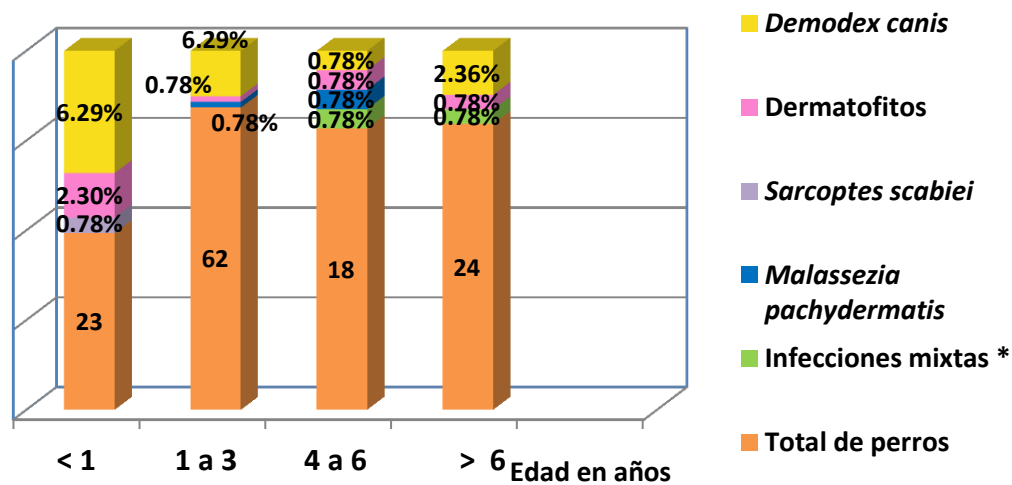
En lo que respecta a la concordancia de los resultados de exámenes directos y cultivos se obtuvo que de los 127 cultivos, 4,72% (n= 6) fueron positivos tanto en exámenes directos como en los cultivos, mientras que el 98.99% (n= 121) fueron negativos en ambas pruebas (Cuadro 1). El índice de concordancia kappa para los exámenes directos y los cultivos fue de 0.5 (IC 95%0.4-0.6), lo cual significa que existe una concordancia moderada entre los resultados de exámenes directos y los cultivos realizados (Anexo 11).

**Cuadro 1.** Comparación de los resultados del examen directo y cultivos en muestras de piel de perros estudiados por dermatofitos en clínicas veterinarias de Heredia.

<b>Hallazgos de dermatofitos en examen directo con KOH</b>	<b>Aislamientos de dermatofitos en cultivo</b>	
	<b>NºPositivo/ total ( % )</b>	<b>NºNegativo/ total ( % )</b>
Positivo	<b>6/127 (4.72)</b>	<b>0/127 ( 0 )</b>
Negativo	<b>0/127 ( 0 )</b>	<b>121/127 (98.99)</b>
Total	<b>6/127 (4.72)</b>	<b>121 /127 (98.99)</b>

### 3.3 Hallazgos micológicos y parasitológicos según la edad, sexo y raza.

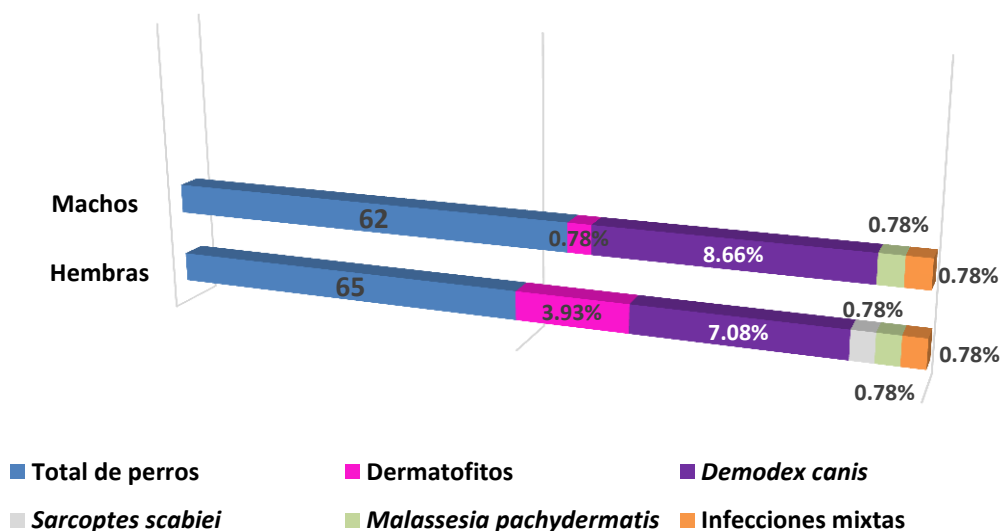
Se recolectaron muestras de caninos con edades comprendidas entre menos de 1 año y mayores a 6 años. De los perros que resultaron positivos algún agente fúngico o parasitario el grupo de edad más afectado fue el que comprendía animales menores de 1 año y de 4 a 6 años. Los perros menores de un año fueron los más propensos a presentar dermatofitosis con 2.3% (n=3). En el caso de la demodicosis los grupos de edad más afectados fueron entre menos de 1 año y entre 1 y 3 años, donde el porcentaje fue 6.29% (n=8) para cada uno de los grupos. El segundo rango de edad más afectado fue el de mayores de 6 años con el 2.36% (n=3). En los perros de uno a 3 años y de 4 a 6 años se presentaron los dos casos positivos a *M. pachydermatis*, las infecciones mixtas se presentaron en perros de 4 a 6 años y mayores a 6 años y la sarna sarcóptica se presentó en un cachorro de dos meses (Figura 3).



\*Infecciones mixtas: *D. canis* y *M. pachydermatis*; *M. canis* y *M. pachydermatis*.

**Figura 3.** Distribución de dermatofitos, ácaros, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas según la edad de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.

En lo que respecta a la distribución por sexo, se obtuvo que las más afectadas fueron las hembras donde 5/ 127 ( 3.93% ) resultaron positivas al hongo, mientras que solo un macho 0.78% (1/127) resultó positivo. Todo lo contrario se obtuvo en los casos de *D. canis*, donde la distribución fue similar para hembras y machos (Figura 4). Las infecciones mixtas y la *M. pachydermatis* se presentaron de igual proporción en machos y hembras 0.78% (1/127) mientras que la sarna sarcóptica se presentó en una hembra 0.78% (1/127).



\* Infecciones mixtas: *D. canis* y *M. pachydermatis*; *M. canis* y *M. pachydermatis*.

**Figura 4.** Distribución de dermatofitos, ácaros, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas según el sexo de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.

En cuanto a la raza, los perros estudiados se distribuyeron en 30 razas puras y perros sin raza definida (SRD). Los perros SRD representan el grupo mayormente afectado por dermatofitos con 4/53 (75%) (Anexo 12). Las razas American Stafford, Gran Danés y Yorkshire cada uno tuvieron un caso positivo a dermatofitos (Anexo 13) en el resto de las 27 razas no se confirmó esta micosis. Por otro lado, los perros SRD también representaron el grupo con mayor tasa de demodicosis con un 20.8 % (11/53) (Anexo 14). Otras de las razas con demodicosis fueron American Stafford, Boxer, Bulldog Inglés, Husky Siberiano, Pequinés Maltés, Pug y Rottweiler, *Malassezia* se presentó en dos animales de raza pura y estuvo asociada a dermatitis (Anexo 15) mientras que la sarna sacóptica se identificó en un cachorro de raza pura (Anexo 16). En lo que respecta a infecciones mixtas se presentaron en un animal sin raza definida y un animal de raza pura.

**Cuadro 2.** Distribución de los dermatofitos, ácaros, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas según raza de perros con lesiones dérmicas atendidos de clínicas veterinarias de Heredia.

<b>Raza</b>	<b>Total</b>	<b>Positivos a dermatofitos <i>M.canis. M. gypseum</i> (%)</b>	<b>Positivos a <i>D. canis</i> (%)</b>
<b>American Stafford</b>	8	1 (12.5)	2 (25)
<b>Boxer</b>	2	0	1 (50)
<b>Bulldog Ingles</b>	3	0	2 (66.6)
<b>Gran Dánes</b>	1	1 (100)	0
<b>Husky Siberiano</b>	3	0	1 (33.3)
<b>PequinésMaltés</b>	1	0	1 (100)*
<b>Pug</b>	1	0	1 (100)
<b>Rottweiler</b>	2	0	1 (50)
<b>SRD</b>	53	3 (5.6)**	11 (20.8)
<b>Yorkshire</b>	1	1 (100)	0
<b>Otras razas***</b>	52	0	0
<b>Total</b>	127	6 (4.72)	20 (15.74)

\* Este perro presento infección mixta; *D. canis* y *M. pachydermatis*.

\*\* Este perro presento infección mixta; *M. canis* y *M. pachydermatis*

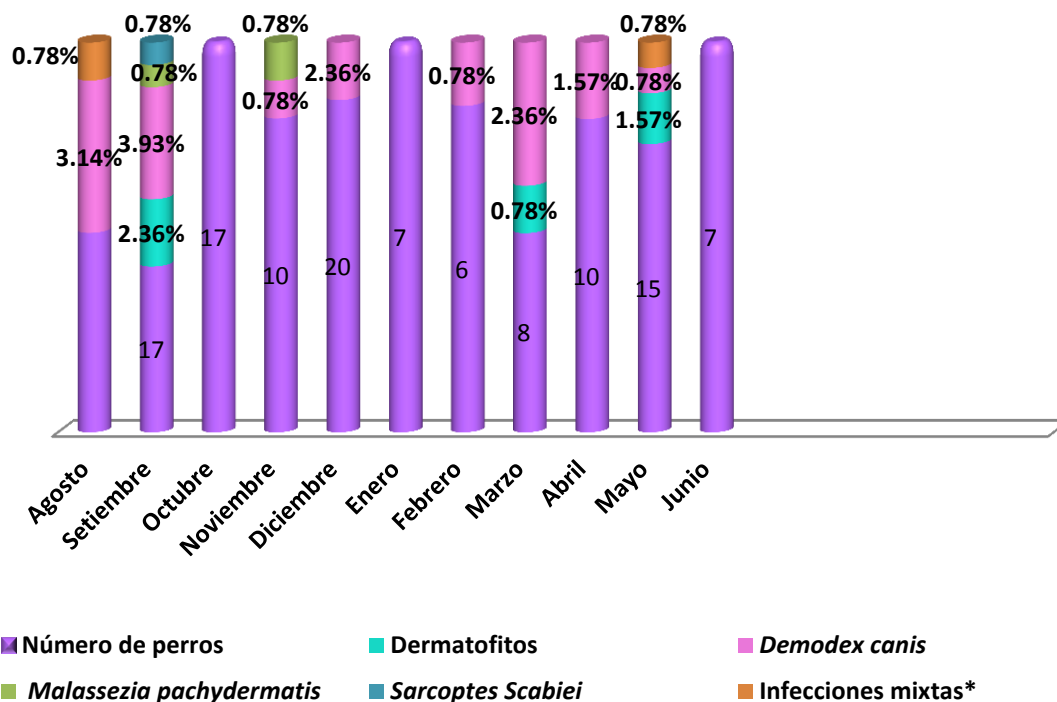
\*\*\*Basenji, Basseth Hound, Beagle, Bull Terrier, Cocker Americano, Chow-Chow, Dashchund, Doberman, French Poodle\*\*\*\*, Golden Retriever, Jack Russell Terrier, Labrador Retriever, Máltes\*\*\*\*\*, Pastor Alemán, Pastor Ovejero Inglés, Pinsher\*\*\*\*, Sharpie, Scottish Terrier, Schnauzer, West highland white terrier, Weimaraner.

\*\*\*\* Estos perros uno raza pinsher y el otro raza French Poodle resultaron positivos a *M. pachydermatis*.

\*\*\*\*\* Este perro raza Máltés presentó; ácaros del género *S. scabiei*.

### 3.4 Hallazgos micológicos y parasitológicos según época del año .

En la Figura 5 se observa que los casos de dermatofitosis se detectaron en setiembre 2.36% (3/127), seguido de mayo 1.57 % ( 2/127) y marzo con el 0.78% (1/127), en el resto de los meses no se detectaron casos de esta micosis. Con excepción de enero, junio y octubre los casos de *D. canis* se presentaron a lo largo de todo el año. El mes de setiembre fue el mes en que más se identificaron agentes incluyendo el *S. scabiei* y *M. pachydermatis*, mientras que las infecciones mixtas se presentaron en agosto y mayo.



\* Infecciones mixtas: *D. canis* y *M. pachydermatis*; *M. canis* y *M. pachydermatis*.

**Figura 5.** Distribución de dermatofitos, ácaros, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas según época del año de perros con lesiones dérmicas de clínicas veterinarias de Heredia.

### 3.5. Examen dermatológico

Del total de 127 animales examinados se encontró que el tipo de lesión más frecuente fue la difusa, la cual estuvo presente en 49.60% (63/127) de los casos seguida del tipo circunscrita la cual estuvo presente en 47.24% (60/127) de los animales. El tipo de lesión menos frecuente fue la multifocal solo presente en 13.38% (17/127) de los casos. Tres de los 6 pacientes con dermatofitosis (50%) presentaron lesiones difusas así como 14 de 20 pacientes (70%) con demodicosis.

Los signos clínicos evaluados fueron prurito; descamación; pelaje seco; comedón; eritema; collarín; pústulas y alopecia (Anexo 17). Se observó que el signo clínico más frecuente en perros con lesiones de piel fue la descamación con 83.46% (106/127), luego la alopecia con 80.31% (102/127) y el prurito con 79.52 % (101/127). El signo menos frecuente fue el denominado collarín.

Del total de muestras positivas a dermatofitos los signos clínicos más frecuentes fueron el prurito y la descamación presentes en todos los casos (100%). Los signos menos encontrados fueron los comedones y las pústulas presentes solo 16.66% de los casos positivos a dermatofitos. En los pacientes positivos a *D. canis*, el principal signo clínico encontrado fue la alopecia 95% (19/20) de los casos, seguido de la descamación con el 90% (18/20) mientras que el signo clínico menos frecuente fueron los comedones con el 15% (3/20). Es importante destacar que el prurito, la descamación y la alopecia se presentaron como los principales signos clínicos de los casos positivos para dermatofitos así como en los casos positivos a *D. canis*. Los pacientes positivos a *M. pachydermatis*, a sarna sarcóptica e infecciones mixtas (*D. canis* y *M. pachydermatis*; *M.*

*canis* y *M. pachydermatis*); presentaron principalmente prurito, la descamación, el pelaje seco y la alopecia (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Relación entre los signos clínicos y la presencia de dermatofitos, ácaros, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas en perros con lesiones dérmicas

Signos Clínicos	NºPositivos/Total (%)	Positivos a dermatofitos/ Total (%)	Positivos a <i>D.canis</i> / Total (%)
Prurito	<b>101/127* (79.52)</b>	<b>6/6 (100)</b>	<b>17/20 (85)</b>
Descamación	<b>106/127* (83.46)</b>	<b>6/6 (100)</b>	<b>18/20 (90)</b>
Pelaje seco	99/127* (77.95)	3/6 (50)	13/20 (65)
Comedón	5/127 (3.93)	1/6 (16.66)	3/20 (15)
Eritema	79/127* (62.20)	2/6 (33.33)	15/20 (75)
Collarín	28/127* (22.04)	3/6 (50)	4/20 (20)
Pústula	51/127 * (40.15)	1/6 (16.66)	11/20 (55)
Alopecia	102/127 * ( <b>80.3</b> )	6/6 (100)	<b>19/20 (95)</b>

\*Principales signos clínicos presentes en pacientes con *M. pachydermatis*, *S. scabiei* infecciones mixtas (*D.canis* y *M. pachydermatis*; *M. canis* y *M. pachydermatis*)

n: total de caninos que presentaron el signo.

Total: número total de caninos muestreados.



### **3.6 Distribución anatómica de las lesiones dérmicas presentes de perros con dermatofitos, ácaros, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas.**

En el Cuadro 4 se observa que los animales positivos a dermatofitosis presentaron la mayoría de las lesiones en el abdomen con un 8.69% (2/23) y en la región lumbo-sacra con un 5.17% (3/58). En los casos de *D. canis*, la principal localización de las lesiones fue en la cabeza y el cuello con un 41.66 % (10/24) seguido de los miembros posteriores, mientras que los miembros anteriores y la lesión generalizada se presentó en 25% de los casos. Los pacientes positivos a *M. pachydermatis* presentaron lesiones en la región lumbo-sacra y en miembros anteriores. Las infecciones mixtas se localizaron principalmente de forma generalizada y en miembros anteriores, mientras que la sarna sarcóptica se manifestó principalmente en la región abdominal.

**Cuadro 4.** Distribución anatómica de las lesiones dérmicas presentes de perros con dermatofitos, ácaros, *M. pachydermatis* e infecciones mixtas.

<b>Localización</b>	<b>Positivos a dermatofitos/Total (%)</b>	<b>Positivos a <i>D. canis</i> /Total (%)</b>
Miembros anteriores	1/28 (3.57)*	<b>7/28 (25)</b>
Miembros posteriores	0/24 (0)**	<b>7/24 (29.16)</b>
Cabeza-cuello	0/42 (0)	<b>10/24 (41.66)</b>
Pecho	0/3 (0)	1/3 (33.33)
Abdomen	<b>2/23 (8.69)***</b>	1/23 (4.34)
Lumbo-sacra	<b>3/58 (5.17)**</b>	5/58 (8.62)
Generalizada	1/24 (4.16)*	<b>6/24 (25)</b>

\* Localización anatómica de las lesiones cutáneas de los pacientes positivos a *M. pachydermatis*.

\*\* Localización anatómica de las lesiones cutáneas en pacientes que se detectaron con infecciones mixtas (*D. canis* y *M. pachydermatis*; *M. canis* y *M. pachydermatis*)

\*\*\*Localización anatómica de las lesiones cutáneas de un paciente positivo a *S. scabiei*.

### 3.7 Distribución de los casos de dermatofitosis y demodicosis por cantón de la provincia de Heredia.

La distribución de los casos positivos a dermatofitos se concentraron en los cantones de Santa Bárbara y Santo Domingo siendo 1.57% para ambas. Mientras que los casos de demodicosis se presentaron con mayor frecuencia en San Isidro y San Joaquín (3.9%), seguido de Santo Domingo (2.3%), destacándose el cantón de San Rafael por la ausencia de casos de dermatofitosis y demodicosis (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Distribución de los casos de dermatofitosis y demodicosis en perros según cantón de la provincia de Heredia.

<b>Cantón</b>	<b>Nº positivos a dermatofitos/Total (%)</b>	<b>Nº de positivos a <i>D. canis</i>/Total (%)</b>
San Isidro	0/13 (0)	<b>5/13 (3.93)</b>
Ciudad de Heredia	<b>1/22 (0.78)</b>	2/22 (1.57)
Barva	0/12 (0)	1/12 (0.78)
Santa Bárbara	<b>2/12 (1.57)</b>	1/12 (0.78)
San Pablo	0/13 (0)	1/13 (0.78)
Santo Domingo	<b>2/10 (1.57)</b>	<b>3/10 (2.36)</b>
Belén	0/12 (0)	1/12 (0.78)
San Joaquín	<b>1/12 (0.78)</b>	<b>5/12 (3.93)</b>
Sarapiquí	0/7 (0)	1/7 (0.78)
San Rafael	0/14 (0)	0/14 (0)
<b>Total</b>	<b>6/127</b>	<b>20/ 127</b>

### 3.8 Hongos queratinofílicos aislados en cultivo

De los 254 cultivos realizados de raspados y moqueta en 92.1% (234/254) de ellos se obtuvo al menos un aislamiento fúngico y en el resto 7.87% (20/254) no hubo crecimiento. Se aislaron 314/254 (123.62) hongos queratinofílicos de los raspados y de las moquetas. Los hongos filamentosos se aislaron la mayoría de las veces siendo *Penicillium* spp. (Anexo 18), el más frecuente, seguido de los hongos negros, hongos hialinos no identificados (Anexo 19), hongos del género *Aspergillus* spp. (Anexo 20). Los demás hongos queratinofílicos fueron aislados en porcentajes poco relevantes (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Hongos queratinofílicos aislados en cultivo a partir de muestras de raspados y moquetas

<b>Organismos</b>	<b>Nº de aislamientos/Total de cultivos (%)</b>
<i>Penicillium</i> spp.	<b>125/254 (49.21)</b>
Hongos hialinos	77/254 (30.31)
<i>Aspergillus</i> spp.	49/254 (19.29)
Hongos negros	58/254 (22.83)
<i>Scopulariopsis</i> spp.	3/254 (1.18)
<i>Trichosporon</i> spp.	1/254 (0.39)
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	2/254 (0.78)
<i>Geotrichum</i> spp.	1/254 (0.39)

### **3.9 Comparación de los diagnósticos clínicos y los hallazgos de laboratorio.**

En las diferentes clínicas veterinarias los médicos correspondientes establecieron un diagnóstico presuntivo basado en los signos clínicos del paciente y el tipo de lesión; los cuales se compararon con los resultados de laboratorio obtenidos (Cuadro 7). De la información recopilada se obtuvo que en 15 de 127 animales (11.81%), los médicos veterinarios consideraron que estos presentaban dermatofitosis, sin embargo los hallazgos de laboratorio demostraron que ninguno era positivo a dermatofitos y lo que se identificó en estos casos fue *D. canis* y saprófitos. El principal hallazgo de laboratorio en los pacientes diagnosticados clínicamente con sarna demódecica fue *M. pachydermatis* y *M. gypseum*. Los principales agentes infecciosos identificados en los casos diagnosticados como alergia alimentaria fueron *M. canis*, *M. gypseum*, *M. pachydermatis* y *S. scabiei*.

**Cuadro 7.** Comparación de diagnósticos clínicos con los hallazgos de laboratorio realizados en las clínicas veterinarias de la provincia de Heredia.

<b>Diagnóstico Presuntivo</b>	<b>Nº de pacientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Ácaros y hongos identificados</b>	<b>Nº de paciente (%)</b>
Dermatitis alérgica por pulga	10	7.87	<i>D. canis</i> <i>M. gypseum</i>	<b>5 (50.0)</b> <b>1 (10.0)</b>
<b>Pioderma (Foliculitis bacteriana)</b>	<b>21</b>	<b>16.53</b>	<i>M. pachydermatis</i> <i>D. canis</i>	<b>1 (4.76)</b> <b>1 (4.76)</b>
Alergia Alimentaria	15	11.81	<i>M.canis</i> y <i>M.pahydermatis</i> <i>M. gypseum</i> <i>M. pachydermatis</i> <i>S.scabiei</i>	<b>1 (6.70)</b> <b>1 (6.70)</b> <b>1 (6.70)</b> <b>1 (6.70)</b>
<b>Atopía</b>	<b>18</b>	<b>14.17</b>	*	
Alopecia por predisposición de Raza	2	1.57	<i>D. canis</i>	<b>1 (50.0)</b>
Dermatitis por lamido	2	1.57	*	
<b>Dermatitis Húmeda</b>	<b>17</b>	<b>13.38</b>	<i>M. canis</i>	<b>1 (5.90)</b>
Dermatitis por contacto	4	3.14	*	
Hipotiroidismo	6	4.72	<b><i>M. canis</i></b>	<b>1 (16.70)</b>
Dermatitis de tipo hormonal	1	0.78	*	
Alopecia Patrón de color	3	2.36	<i>D. canis</i>	<b>1 (33.33)</b>
Demodicosis	13	10.23	<i>M. pachydermatis</i> <i>M.gypseum</i> <i>D. canis</i>	<b>1 (7.70)</b> <b>1 (7.70)</b> <b>5 (38.50)</b>
<b>Dermatofitosis</b>	<b>15</b>	<b>11.81</b>	<i>D. canis</i>	<b>7 (46.70)</b>

\* No se observaron estructuras fúngicas ni parasitarias

#### 4. DISCUSION

La dermatofitosis es una enfermedad micótica muy frecuente en caninos, en países como Chile se han determinado frecuencias de *M. canis* cercanas al 20% de los perros sanos (Silva et al., 2003) y en México se han presentado frecuencias para *M. canis* de 4.1 % (Segundo et al., 2004). Otros autores como Cabañes, (2000) reportan que *M. canis* presenta una gran variabilidad en la frecuencia de aislamiento que oscila entre 40-90%; sin embargo hay que considerar que la dermatofitosis es muchas veces sobrediagnosticada (Fogel & Manzuc, 2009).

La prevalencia obtenida en este estudio fue de 4.72 % de las 127 muestras procedentes de las diferentes clínicas veterinarias de la provincia de Heredia. Según datos del Laboratorio de Micología de la EMV de la UNA, en el año 2011 se recibieron muestras de 148 perros con lesiones dérmicas para estudio por dermatofitos, los cuales fueron remitidos por médicos veterinarios que tenían sospecha clínica de la enfermedad. Se obtuvo que 4% (6/148) fueron confirmados por laboratorio y en el año 2012 de los 129 casos referidos para estudio de estí micosis 9.3 % (12/129) resultaron positivos a dermatofitos (Urbina, 2011). Los resultados obtenidos de la prevalencia de dermatofitosis para la provincia de Heredia es semejante a la casuística obtenida en el laboratorio de Micología, donde se procesan muestras de diferentes áreas del país. Estos datos son similares a los que reporta la literatura en diferentes regiones con prevalencias entre al 4% al 10% (Cervantes, 2004; Cabañes, 2000; Brillhante et al., 2003; Segundo et al., 2004; Venturini et al., 2006, Andrino et al., 2003), sin embargo es mayor a la presentada en otros estudios que reportan prevalencias de 3,5% como en el sureste de Brasil (Venturini et al., 2006) y de igual manera de 3.5% para la ciudad de Cuernavaca, México (Granjeno et al., 2000). La variación en las prevalencias ocurre, según Venturini (2006), debido a

la diferencia en temperatura, clima, humedad relativa, precipitación, región geográfica, tipo de estudio estadístico y el tamaño de la muestra.

En general los dermatofitos son más comunes en países con climas tanto secos como húmedos (Levy et al., 2006; Lee et al., 2005). Costa Rica es un país tropical que se caracteriza por poseer una época seca y lluviosa poco definidas (IMN, 2009). En el Valle Central donde se localiza la provincia de Heredia, el clima predominante es templado (IMN, 2009) con temperaturas varían entre 15.2°C a 25.14°C durante todo el año, la precipitación total por año es de 2374.3 mm y la humedad relativa es 78% (IMN, 2009); todos estos factores inciden en la prevalencia obtenida en la provincia.

Según Fogel & Manzuc (2009), estos hongos son más comunes en climas tropicales y templados ya que están adaptados a crecer a temperaturas de 26-28 °C, produciendo sobre todo infecciones superficiales de la piel. Por este motivo la provincia de Heredia posee el clima apto para el desarrollo de estos hongos, aunque la temperatura de la provincia es un poco baja en comparación a la que reporta la literatura para el desarrollo óptimo del hongo. En cuanto a la humedad, existen estudios que establecen una correlación positiva entre el aislamiento de dermatofitos y la mayor humedad relativa (Scott et al., 2002). Heredia posee una humedad alta de manera que este factor también contribuye al desarrollo de dermatofitos.

De las 6 muestras positivas a dermatofitosis, 5 de ellas fueron positivas a *M. gypseum* (83.3%) y una resultó positiva a *M. canis* (16.7%). Este resultado se contrapone a lo que reportan otros estudios donde el *M. canis* es la especie más frecuentemente aislada como agente de infección y colonización en perros (Silva et al., 2003; Cafarchia et al., 2006; Cabañes, 2000; Brillhante et al., 2003; Fraile et al., 2010; Venturini et al., 2006, Bernardo et al., 2005, Fogel & Manzuc, 2009 ).



*M. gypseum* es considerada una especie geofílica (García-Martos et al., 2004). Su aislamiento en áreas habitadas por el ser humano es consecuencia de la gran cantidad de productos orgánicos de desecho, tanto del hombre como de los animales (García-Martos et al., 2004; Levy et al., 2006). Este agente se considera más frecuente en los perros debido a la frecuente asociación con el suelo durante las caminatas cotidianas y por su permanencia en áreas exteriores a la vivienda o en áreas rurales (Venturini et al., 2006). Así mismo, las prácticas de olfateo y arrastre de los perros en áreas contaminadas con este hongo, los predispone a un mayor contacto con este agente. (Scott et al, 2002).

En el presente estudio, la prevalencia de *M. gypseum* posiblemente se relacione con el área geográfica donde habitan los perros y que representan lugares aptos para el crecimiento y desarrollo de los hongos ya que dos de los casos proceden de fincas de Santo Domingo y dos casos provienen de fincas de Santa Bárbara donde factores como la humedad, la altitud, la presencia de abundantes desechos orgánicos y la alta exposición de los perros a áreas externas donde crece el hongo, pudieron favorecer el contacto con *M. gypseum* en mayor porcentaje que el *M. canis*. También hay que considerar que los casos positivos a *M. gypseum* fueron perros de talla grande que no convivían con gatos. La presencia de gatos o roedores en el ambiente, actúan como fuente de contagio para *M. canis* (Fogel & Manzuc, 2009), *M. canis* es la especie más frecuentemente aislada del manto de los gatos los cuales son considerados como su principal reservorio (Cafarchia et al., 2006; Segundo et al., 2004; Cabañes, 2000; Brillhante et al., 2003; Guzmán-Chavez et al., 2000; Betancourt et al., 2009; López et al., 2012); por lo que contribuyen en la diseminación de la dermatofitosis (Betancourt et al., 2009).

Los perros menores de un año presentaron significativamente más dermatofitosis (2.3%), lo cual coincide con lo descrito en estudios anteriores (Brilhante et al., 2003; Cervantes, 2004; Silva et al., 2003; Granjeno et al., 2000; Ihrke, 2009, Fogel & Manzuc, 2009, Scott et al., 2002; Lee et al., 2005). Se atribuye esta susceptibilidad a una demora en el desarrollo de la inmunidad adecuada del huésped. Los cambios bioquímicos de la piel, secreciones, crecimiento, reemplazo de pelo y el estado fisiológico del huésped de acuerdo con su edad, también podrían ser factores importantes en la susceptibilidad (Scott et al., 2002; Silva et al., 2003;). Para que un dermatofito genere una infección en el animal, la alteración mecánica del estrato córneo es un factor que facilita la penetración e invasión del hongo a los folículos pilosos (Scott et al., 2002; Fogel & Manzuc, 2009). La susceptibilidad del paciente a la enfermedad muchas veces ocurre como consecuencia a situaciones de estrés o enfermedades inmunosupresoras adquiridas o hereditarias, la nutrición incorrecta, el estrés de la gestación, la lactancia y la presencia de ectoparásitos. También la influencia genética podría desempeñar un papel importante en la evolución y clínica de la dermatofitosis (Scott et al., 2002).

Los cachorros tienden a ser más activos que los perros adultos favoreciendo su grado de exposición al medio ambiente, factor que también favorece la dermatofitosis en perros de corta edad (Granjeno et al., 2000). Animales adultos y seniles también pueden resultar afectados, aunque en menor frecuencia (Fogel & Manzuc, 2009).

Con relación al sexo, las hembras fueron más afectadas que los machos, sin embargo la literatura reporta que el sexo es una variable que no influye la presencia de dermatomicosis en animales, además los casos positivos demostrados en este estudio fueron pocos lo que impide concluirlo (Ihrke, 2009; Guzmán- Chávez et al., 2000, Fogel & Manzuc, 2009). En algunas

investigaciones se han determinado diferencias con respecto al sexo, sin embargo estas no han sido significativas y no se han comprobado estadísticamente (Cabañes, 2000; Lee et al., 2005). Por el escaso número de casos positivos en esta investigación, no se puede determinar si el sexo tiene alguna relevancia como factor predisponente a la dermatofitosis.

En cuanto a la raza, los resultados obtenidos señalan que la mitad de los perros positivos (3/6) fueron de raza pura Gran Danés, American Stafford y Yorkshire Terrier y la otra mitad fue representada por perros sin raza definida. La literatura reporta que una de las razas más predispuestas es el Yorkshire Terrier (Cabañes, 2000; Brilhante et al, 2003; Fraile et al., 2010; Ihrke, 2009; Lee et al., 2005). Muchos asocian esta predisposición al hecho que los Yorkshire Terriers presentan un pelaje largo. Probablemente el microambiente debajo del manto de estos animales podría favorecer óptimas condiciones de temperatura y humedad para el desarrollo del hongo (Brilhante, 2003). Generalmente a partir de su pelaje también se aíslan otros hongos usualmente comensales como especies del género *Candida* y *Malassezia* así como otros hongos saprófitos que se presentan con mayor frecuencia en las zonas en las que habita el animal, por ejemplo, diversas especies de *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* y *Penicillium*. El pelo largo de estos animales hace que estén constantemente expuestos al medio ambiente y pueden adquirir una microbiota transeúnte variada y compleja (Cabañes, 2000; Bernardo et al., 2005)

Según Andrino et al., (2003), se ha llegado a relacionar un mayor aislamiento de *M. gypseum* en perros mestizos debido a su forma de vida que implica su mayor asociación con la tierra donde habitualmente se desarrolla el hongo. Otras publicaciones indican que no existe predisposición racial clara (Fogel & Manzuc, 2009; Fraile et al., 2010) y que no se ha determinado estadísticamente la predilección por raza (Ihrke, 2009; Cabañes, 2000). En la investigación

realizada, no se pudo determinar si existe o no una correlación con la raza debido al número reducido de muestras positivas. Sin embargo, los perros SRD fueron donde se concentraron el mayor porcentaje de dermatofitos.

El mayor número de muestras positivas se identificó en setiembre, que corresponde a la época lluviosa del año. Según Cabañes 2000, no existe una evidencia directa de una tendencia estacional para la dermatofitosis e indica que en la mayoría de los estudios no se realiza análisis estadístico o cuando se efectúa, no se han obtenido diferencias estacionales. Por otro lado, otros investigadores señalan que el *M. gypseum* es el dermatofito más frecuentemente aislado en verano; mientras que *M. canis* se ha aislado con mucha más frecuencia en los meses de invierno (Scott et al., 2002; Cabañes, 2000; Brilhante et al., 2003). Otros autores indican que es difícil establecer la relación de las estaciones climáticas con la prevalencia de dermatofitosis en países como Costa Rica de clima tropical, porque no existen las cuatro estaciones climáticas. El clima en Costa Rica es caliente y húmedo por lo que se habla de una estación seca y una estación lluviosa no definidas (Brilhante, 2003; Arenas, 2008). En esta investigación se determinó el número de muestras positivas por mes y no se tomó en cuenta valores de humedad relativa o de otros factores climáticos para cada cantón, lo cual debe tomarse en consideración para futuros estudios.

El principal tipo de lesión encontrada en los animales positivos por dermatofitos fue la difusa generalizada y los signos clínicos más frecuentes fueron el prurito y la descamación presentes en los seis casos confirmados. La literatura reporta que los perros afectados con dermatofitos presentan, con mayor frecuencia, áreas anulares de alopecia, descamación, encostramiento, pápulas y pústulas con expansión periférica (Scott et al., 2002). El prurito puede estar presente en grado variable o completamente ausente, en relación con la intensidad del proceso inflamatorio

(Fraile et al., 2010; Scott et al., 2002; Fogel & Manzuc, 2009) y la descamación es frecuente en inflamaciones crónicas o hipersensibilidad (Fogel & Manzuc, 2009).

Las lesiones generalizadas estuvieron presentes en los pacientes positivos a dermatofitos y se caracterizaron por ser zonas extensas de alopecia difusa y descamativa. Esta presentación según la literatura, es más común en gatos siendo rara en los perros (Fraile et al., 2010), sin embargo en la presente investigación todos los perros positivos presentaron este tipo de lesión. Las áreas anatómicas más afectadas fueron el abdomen y la región lumbo-sacra contrario a la otros estudios que señalan que los sitios anatómicos más afectados son el rostro y los miembros por estar más expuestos al ambiente e indican que el *M. gypseum* afecta la región periorbital, hocico y la base de las orejas (Ihrke, 2009; Lee et al., 2005). Probablemente la asociación de los perros positivos con el suelo donde habita los *M. gypseum* (Andrino et al., 2003) provocó que las áreas más afectadas fueran el abdomen y la región lumbo-sacra.

Las lesiones y los signos encontrados en los pacientes positivos son inespecíficos de manera que se pueden confundir con otras dermatopatías seborreicas (Fogel & Manzuc, 2009). El listado de diagnósticos diferenciales de la dermatofitosis es extenso debido al aspecto clínico de la enfermedad. Entre los más comunes se deben descartar la foliculitis estafilocócica y demodicosis (Scott et al., 2002; Ihrke, 2009; Cervantes, 2004). El agente parasitario encontrado en las diferentes clínicas veterinarias muestreadas fue efectivamente *D. canis* con un 15.74%, seguido de la *M. pachydermatis* con un 1.57% de los casos analizados en la Laboratorio de Micología dela UNA. Las lesiones y los signos clínicos de la demodicosis son muy similares a las ocasionadas por los dermatofitos ya que la mayoría se caracteriza por lesiones alopécicas apruriginosas focales, multifocales o difusas, localizadas en la cara, el cuello y los miembros (Fogel & Manzuc,

2009; Scott et al., 2002; Revollo & Sánchez, 2004). En este estudio las lesiones descritas en los casos de dermatofitosis fueron idénticas a los casos identificados con sarna demodéica. Este hecho apoya el uso de las pruebas de laboratorio para el diagnóstico preciso y el abordaje terapéutico.

La dermatitis por *M. pachydermatis* se producen cuadros clínicos similares a la demodicosis, solo que intensamente pruriginosos (Fogel & Manzuc, 2009). La *Malassezia* es un género de levaduras lipofílicas que viven en la superficie de la piel y las mucosas de distintos animales; donde actúa como comensal y como patógeno oportunista (Rejas, 2008; Fogel & Manzuc, 2009; Arenas, 2008; Venturini et al., 2006). El sobrecrecimiento y la colonización masiva de *M. pachydermatis* en el tegumento se debe alteraciones en el microambiente cutáneo y otras enfermedades como dermatopatías alérgicas, desórdenes en la queratinización, inmunodeficiencia y administración previa de antibióticos (Venturini et al., 2006; Fogel & Manzuc, 2009). En general se trata de una dermatopatía secundaria a algún proceso de fondo. Para su diagnóstico se utiliza la citología de superficie, las biopsias y raspados cutáneos (Fogel & Manzuc, 2009, Jasmin, 2011 ). Cuando el número de las levaduras es incontable en la citología o en el cultivo, se habla de dermatitis por *Malassezia* (Rejas, 2008). En el laboratorio de Micología de EMV-UNA el criterio usado es de Cafarchia et al., (2005) los cuales proponn que se puede diagnosticar dermatitis por *M. pachydermatis* si en el cultivo se visualizan más de 72 UFC o en el examen directo > de 5 levaduras por campo (40x). En los casos positivos a *M. pachydermatis* en este estudio, el número de colonias aisladas en el cultivo fue incontable por lo que se puede hablar de dermatitis causada por este agente. Los signos clínicos de la dermatitis por *Malassezia pachydermatis* se caracterizan por zonas alopécicas, prurito, eritema y descamación, ubicadas en el cuello, pecho, axilas e ingle

(Fogel & Manzuc, 2009). Esta sintomatología es muy similar a la presente en la dermatofitosis de manera que los síntomas se pueden confundir fácilmente al no realizar las pruebas de laboratorio correspondientes.

El examen directo con KOH al 10% y cultivo micológico en agar Mycosel son las pruebas recomendadas para la confirmación de dermatofitos (Silva et al., 2003; Cabañes, 2001; Fraile et al., 2010; Cervantes, 2006; Betancourt et al., 2009). También fueron las dos principales pruebas de laboratorio que se realizaron en la presente investigación. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se obtuvo una buena concordancia ya que todos los exámenes directos positivos se asociaron con cultivos positivos. La identificación microscópica empleando medio de azul de lactofenol, permitió identificar levaduras como *M. pachydermatis* y estructuras reproductivas (macroconidias y microconidias) de los dermatofitos. El cultivo en medio “D” se utilizó para inducir la esporulación de una cepa de *M. gypseum* que no mostraba estructuras de identificación, según la literatura es altamente recomendado para favorecer la esporulación de todos los dermatofitos (Cabañes, 2001).

Se comprobó que tanto el examen directo con KOH al 10%, así como el cultivo en agar Mycosel son esenciales para el diagnóstico correcto de dermatofitosis canina. El examen directo es una prueba que se realiza en corto tiempo y es de gran ayuda al médico veterinario para administrar el tratamiento lo más rápido posible en los casos que lo ameriten (Brilhante, 2003). Una de sus grandes desventajas es que se requiere de experiencia para su interpretación. Los clínicos deben practicar constantemente para adquirir la destreza de identificar dermatofitos ya que incluso el profesional avanzado no siempre llega al diagnóstico (Scott et al., 2002; Brilhante, 2003).

El envío de la muestra también juega un papel muy importante para llegar al diagnóstico correcto. Las muestras deben colocarse en un recipiente limpio estéril y seco evitando temperaturas extremas ó congelación (Scott et al., 2002; Weitzman & Summerbell, 1995). La capacidad de un laboratorio para confirmar la sospecha clínica de una enfermedad causada por hongos está directamente relacionada con la calidad de las muestras remitidas (Tichellio y Romero, 2010).

En las diferentes clínicas veterinarias visitadas se determinó que pocos veterinarios (2/10) realizan el examen directo con KOH al 10% para la detección de dermatofitos, esto principalmente por falta de experiencia para la identificación certera de estructuras fúngicas y menos realizan los cultivos micológicos correspondientes. Lo más común fue que realizaran exámenes directos con aceite mineral para la visualización de ácaros, principalmente del género *D. canis*. Igualmente, en las clínicas veterinarias visitadas en la provincia de Heredia son pocos los médicos veterinarios que envían material al laboratorio para la realización de exámenes directos y cultivos, esto principalmente porque prefieren diagnosticar hongos y otras patologías tomando en cuenta solo la sintomatología clínica. Esta práctica representa un grave error porque las dermatofitosis pueden ser sobrediagnosticadas y si se administra un tratamiento inadecuado se puede ocasionar consecuencias serias al animal además de las consecuencias económica y social del dueño. Según, la literatura nunca se debería diagnosticar las dermatofitosis basándose solo en las características clínicas presentes en el animal (Ihrke, 2009; Betancourt et al., 2009).

La técnica de la moqueta utilizada en este estudio es una manera sencilla de identificar hongos queratinofílicos en el pelambre y detectar portadores de dermatofitos. Mediante el uso de las moquetas se aisló *M. canis* y *M. gypseum* del pelambre de los caninos y no directamente de la



lesión; esto en 3 de los 6 casos positivos a dermatofitos. Esto evidenció que el dermatofito estaba presente en el resto del cuerpo del animal aún en lugares donde no había lesión. Según Betancourt et al., (2009), los raspados de piel y los pelos extraídos son las muestras más utilizadas en todo el mundo. Por otro lado, la técnica de la moqueta o “técnica de Mariat y Tapia” (Mariat & Adam– Campos, 1967; Betancourt et al., 2009) ha sido poco usada por los investigadores, a pesar que es de gran utilidad porque no solo incluye pelos como muestra clínica, sino también detritus y piel, además de ser una técnica efectiva en la detección de incluso un pequeño inóculo del hongo, lo que contribuiría a mejorarlos resultados de laboratorio (Betancourt et al., 2009). Es importante recolectar muestras usando la moqueta cuando son muchos los animales infectados ó cuando los animales son difíciles de controlar, por ejemplo en perros muy agresivos (Cervantes, 2004).

El cultivo se considera como método estándar para el diagnóstico de dermatofitosis (Silva et al., 2003; Fraile et al., 2010; Scott et al., 2009; Betancourt et al., 2009; Ihrke, 2009), permite confirmar o descartar la presencia de dermatofitosis, además es una prueba sencilla y de bajo costo que puede determinar el agente micótico implicado (Fogel & Manzuc, 2009). Proporciona información importante para el manejo del caso y para tomar decisiones relacionadas con la salud pública, ya que la transmisión de dermatofitos es por contacto directo o indirecto por lo que crea un riesgo de contagio para la población humana y otros animales sanos (Scott et al., 2002). De manera que realizar cultivos micológicos en la práctica profesional es de gran importancia por que permite establecer diagnósticos seguros y certeros, lo cual es de gran beneficio tanto para el animal y como para su dueño permitiendo el control de este tipo de en micosis zoonóticas. Además permite identificar la posible fuente de contagio, pues si se aísla *M.gypseum* al ser

geofílico se puede sospechar que la fuente de contagio es el suelo (Gracia-Martos et al., 2004). *M. canis*, es un hongo zoofílico, por lo que se puede sospechar que el animal se infectó por contacto con algún animal portador o enfermo o con material contaminado con esporas (Segundo et al., 2004). También en el caso que se aísla *T. mentagrophytes*, al ser los roedores su principal portador, se sospecharía que el animal estuvo en contacto con algún roedor o sus madrigueras (Fraile et al., 2010).

Otros autores recalcan que es válido considerar que en ocasiones no se consigue aislar el dermatofito aunque esté presente en el material clínico porque no todos los pelos del animal se encuentran infectados, e incluso la observación directa una muestra adecuada lleva a muchos errores de diagnóstico, por tal motivo se considera que ambos exámenes son complementarios y no excluyentes, de ahí la importancia de ambas pruebas diagnósticas (Silva et al., Fraile et al., 2010).

Otros hongos aislados de los cultivos de raspados y las moquetas fueron los queratinofílicos principalmente el *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., y hongos hialinos en general. Estos hongos se encuentran frecuentemente en el medio ambiente, particularmente en restos vegetales en descomposición (Bernardo et al., 2005). Los perros y los gatos albergan numerosos hongos filamentosos y levaduras saprofitas en el pelaje y en el tegumento. Las especies que se reportan con mayor frecuencia en perros corresponden a hongos filamentosos del género *Penicillium* spp., *Scopulariopsis* spp., *Aspergillus* spp.; entre otros (Scott et al., 2002; Cabañes, 2000; Bernardo et al., 2005; Levy et al., 2006; Fogel & Manzuca, 2009). Es bien sabido, que estos hongos son microbiota del manto de los animales, por tanto estas especies no son patógenas. Es probable que la mayor parte de estos saprofitos representen contaminación transitoria con hongos transmitidos

por el aire o provenientes de suelo (Levy et al., 2006; Scott et al., 2002). Estos hongos son habitantes normales del suelo donde llevan a cabo el proceso de reciclado de los elementos queratinizados que se desprenden de los animales y el hombre en el proceso de renovación epitelial (Cervantes, 2004).

De acuerdo a la sintomatología presentada por los perros de este estudio, los médicos veterinarios establecieron diferentes diagnósticos clínicos. De acuerdo a la sintomatología 15 de 127 animales (11.8%) casos fueron diagnosticados con dermatofitosis, pero ninguno de estos casos se confirmó con dermatofitos sino que tenían *D. canis* 7/15 (5.51%). Esto demuestra que en estas clínicas la dermatofitosis fue sobrediagnosticada tal y como lo reporta la diferente literatura (Irhke, 2009; Betancourt et al., 2009; Scott, 2002).

En el resto de los casos donde los clínicos se dejaron guiar solo por el aspecto clínico de las lesiones en los animales, hubo incongruencias entre el diagnóstico clínico y el resultado de laboratorio. *M. canis* fue aislado de caninos que, según el diagnóstico clínico, presentaban alergia alimentaria y dermatitis húmeda. Los casos de *M. gypseum* fueron confundidos clínicamente con dermatitis alérgica por pulgas, demodicosis y alergia alimentaria. En el laboratorio se identificaron animales positivos a *D. canis* mientras que en la clínica se confundieron con dermatitis alérgica por pulgas, pioderma, alopecia por predisposición de raza, hipotiroidismo y dermatofitosis. Sin embargo, hay que considerar que este estudio se basó en el diagnóstico de hongos. Otras pruebas diagnósticas como el cultivo bacteriológico, estudios histopatológicos o pruebas hormonales no formaron parte de esta investigación lo cual contribuiría a determinar la etiología de estos problemas dérmicos en caninos.

En este estudio fue importante el hallazgo de *D. canis* en un 15.74% de los casos analizados, esta cifra es mucho mayor que la encontrada para la dermatofitosis canina (4.7%) en la provincia de Heredia. Según la literatura, la alta prevalencia de demodicosis se debe principalmente a que todos los perros son criados generalmente por sus madres que poseen este ácaro, éste les es transmitido a los cachorros por contacto directo durante los primeros días de vida, etapa durante la cual no hay un adecuado desarrollo del sistema inmunológico del animal (Revollo & Sánchez, 2004; Perdomo, 2010; Paterson, 2000, Buen Argüero et al., 2008; Medleau & Hnilica, 2001). Es importante considerar que el mejoramiento de las razas puede resultar en un factor genético con el cual el animal pierde la habilidad para controlar la población de ácaros en la piel. Según Baez et al., (2005), existe una predisposición hereditaria a la demodicosis generalizada, razón por lo cual muchos criadores eliminan perros enfermos portadores lo que tiende a reducir la incidencia de la enfermedad. En México en el año 2003, se determinó que la frecuencia de sarna demodécica en Yucatán fue del 23 % y para el 2007 en Veracruz fue del 27% (Perdomo, 2010). La frecuencia reportada para el 2004 en México fue de 4,48% (Segundo et al., 2004). Al parecer hay una tendencia a que la sarna demodécica se presente en mayor número de casos que la dermatofitosis canina.

La distribución de la demodicosis en los cantones fue San Isidro (3.9%), San Joaquín (3.9%) y Santo Domingo (2.3%). En el resto de los cantones se identificó al menos un caso positivo a demodicosis, con excepción de San Rafael donde no hubo ningún caso positivo. Estos datos no se pueden comparar con otras regiones del país porque no hay datos publicados acerca de ácaros en caninos. Lo que se dispone en nuestro país son registros de casuística por lo que esta investigación aporta nueva información relativa a esta enfermedad parasitaria.

Los animales más afectados con demodicosis fueron los menores de un mes y los de un año. Los de raza mixta fueron la mayoría de los casos positivos a sarna demodécica con el 11 de 127 perros (8.66%). La raza de perros en la que más se aisló *D. canis* fue la American Stafford y los Bulldog Inglés. La distribución por sexo se presentó de igual manera en machos y en hembras. Estudios anteriores en otros países indican que la sarna demodécica no está asociada a lugares pobres o deficientes en higiene sino que generalmente afecta a perros jóvenes o muy viejos que están sufriendo de una inmunosupresión (Revollo & Sánchez, 2004; Perdomo, 2010, Paterson, 2000; Buen Argüero et al., 2008; Medleau & Hnilica, 2001; Lee et al., 2005). No hay predisposición por sexo, pero es importante tener en cuenta que las hembras en estro, parto y período de lactancia pueden desarrollar la enfermedad. Es más común en perros de raza pura y pelo corto y en cuanto a la predisposición racial, entre las razas afectadas se menciona las criollas o mestizas, el Bulldog y Bóxer (Perdomo, 2010, Paterson, 2000, Buen Argüero et al., 2008; Cala et al., 2005).

En este estudio la raza más afectada fue American Stafford posiblemente por ser la “raza de moda”. Los perros de raza mixta y pelo corto son los que presentaron con mayor frecuencia sarna demodécica ya que tienden a sufrir de mala nutrición, abandono y estrés (Cala et al., 2005; Lee et al., 2005). El tipo de lesión y los signos más frecuentes en los pacientes positivos a demodicosis fueron las lesiones difusas generalizadas, descamativas y con alopecia. Se localizaron principalmente en miembros, cabeza, cuello y pecho muy similares a las encontradas en la dermatofitosis canina. El raspado cutáneo es el método de diagnóstico más sencillo y apropiado para detectar sarna demodécica, sin embargo estudios recientes han demostrado que para poder descartar la enfermedad no solamente es necesario un raspado negativo, sino que

además se requiere tener el conocimiento sobre cuales zonas está atacando el ácaro puesto que hay nuevas especies que se encuentran principalmente en la superficie a diferencia de la clásica especie de *D. canis* (Perdomo, 2010).

En el 0.78% (1/127) de los casos se identificó *S. scabiei* al examen directo KOH al 10%. La sarna por *S. scabiei* es considerada como una dermatosis parasitaria muy contagiosa tanto para los animales como para el ser humano. Se caracteriza clínicamente por una intensa comezón, engrosamiento de la piel y alopecia (Jasmin, 2011; Revollo & Sánchez, 2004; Fogel & Manzuc, 2009). Para confirmar el diagnóstico se utiliza el raspado cutáneo el cual hay que repetirlo múltiples veces ya que suelen presentarse falsos negativos (Revollo & Sánchez, 2004; Fogel & Manzuc, 2009). La sarna sarcóptica es una zoonosis de importancia para la salud pública (Revollo & Sánchez, 2004).

Se concluye que la prevalencia de dermatofitosis canina en una muestra de perros de la provincia de Heredia está dentro de los rangos reportados en otros países y es baja en comparación con los resultados reportados para el año 2012 en el Laboratorio de Micología de la EMV-UNA, donde se confirmaron 12 de 129 (9.3%) casos positivos de las muestras remitidas para confirmar o descartar dermatofitos. La dermatofitosis es sobrediagnosticada por muchos médicos veterinarios que se dejan llevar solo los síntomas clínicos de los animales (Ihrke, 2009; Betancourt et al., 2009).

Del estudio realizado se desprende que son pocos los clínicos que utilizan el laboratorio como herramienta diagnóstica, prefieren dar tratamiento tópico y sistémico para observar si el animal responde. Las lesiones y signos clínicos de la dermatofitosis son muy inespecíficos por lo que se pueden confundir como muchos problemas dermatológicos. Se obtuvieron datos interesantes

acerca de la distribución por edad, sexo, raza y época del año en la que aparece la demodicosis canina, por lo que se hace necesario más investigación acerca del tema. Se debe recalcar la importancia del examen directo y el cultivo micológico como herramientas sencillas y de bajo costo que inclusive se pueden realizar en la práctica diaria. Esta investigación aporta información novedosa sobre la dermatofitosis y la demodicosis canina en la provincia de Heredia.

## 5. CONCLUSIONES

1. El presente trabajo corresponde al primer estudio realizado en Costa Rica sobre la prevalencia de dermatofitosis canina en la provincia de Heredia donde se determinó que la prevalencia es del 4.7%, en una muestra de 127 animales y se demostró que la hipótesis es válida. También corresponde al primer estudio acerca de identificación de agentes micóticos de caninos en clínicas veterinarias del país.
2. Se identificaron infecciones simples por dermatofitos en perros atendidos en las diferentes clínicas veterinarias de la provincia de Heredia.
3. La técnica de arrastre o moqueta contribuyó a identificar dermatofitos del pelambre sano de los animales con lesiones. Así mismo permitió determinar la micobiota del pelambre de estos animales, encontrándose al igual que lo reportado en la literatura *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* y hongos hialinos en general.
4. Las pruebas de laboratorio demostraron la incongruencia del diagnóstico clínico emitido por los veterinarios ya que ninguno identificó la etiología implicada.
5. La identificación de los agentes dermatofíticos como *M. canis* y *M. gypseum* contribuye al conocimiento de las posibles fuentes de infección para los perros estudiados e instaurar las medidas de control y prevención pertinentes.
6. Se encontró que las lesiones cutáneas en los perros del estudio fueron muy diversas e inespecíficas.



7. Se demostró que solo el diagnóstico clínico no es suficiente para determinar un diagnóstico certero de un problema de piel, sino que se debe complementar con exámenes de laboratorio para lograr la confirmación de la sospecha clínica.

## **6. RECOMENDACIONES**

- 1.** Realizar más investigación acerca de la prevalencia de dermatofitosis en caninos de las diferentes provincias con el objetivo de poder determinar la prevalencia de todo el país.
- 2.** Efectuar más estudios acerca de enfermedades micóticas presentes en mascotas y su potencial zoonótico para la población.
- 3.** Destacar , mediante charlas o cursos de educación continua para médicos veterinarios, la importancia de la correcta toma de la muestra y recalcar la utilidad del examen directo, el cultivo micológico y técnica de la moqueta como los principales medios para el diagnóstico correcto de dermatofitosis.
- 4.** Investigar la prevalencia de dermatofitos en animales portadores asintomáticos que podrían ser la fuente de infección zoonótica para la población humana y para animales.
- 5.** Realizar más estudios acerca de sarna sarcóptica y demodécica como agentes causales de problemas dérmicos en caninos de nuestro país.
- 6.** Realizar un estudio similar al presente en perros callejeros de nuestro país los cuales están más expuestos al ambiente y con estados de inmunosupresión

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acuña, M. 2010. Infección periocular por *Microsporium gypseum*: reporte de caso. Rev. Col. Microbiol. Quim. Clin. CR. 16: 12-15.
- Acuña, M. 2011. Infección inguinal por *Trichophyton mentagrophytes*, reporte de un caso. Rev. Col. Microbiol. Quim. Clin. CR. 17: 5-8.
- Andrino, M., J. L. Blanco, C. Durán, S. Fernández-Barredo, M. Cruzado & M. Gracia. 2003. Onicomiosis canina producida por *Microsporium gypseum*. A propósito de un caso. Rev. Iberoam Micol. 20: 169-171.
- Arenas, R. 2008. Micología Médica Ilustrada. 3 ed. McGraw Hill. México DF, México.
- Argimon, J. & J. Jiménez. 2000. Métodos de Investigación. Clínica y Epidemiológica. 2 ed. Harcourt. España.
- Baez, A., J. López, W. Cabrera & R. Maidana. 2005. Eficacia de la Doramectina en Demodicosis canina. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina.
- Bernardo, F, A., M. Lança, M. Guerra & M. Martins. 2005. Dermatophytes isolated from pet, dogs and cats, in Lisbon, Portugal . RPCV. 100:553- 554.
- Betancourt, O., V. Salas, A. Otarola & L. Zaor. 2009. *Microsporium canis* en gatos dermatológicamente sanos en Temuco, Chile. Rev. Iberoam Micol. 26: 206-210.

- Brilhante, R., C. Cavalcante, F. A. Soares-Junior, R. Cordeiro, J. Sidrin & M. Rocha. 2003. High rate of *Microsporum canis* feline and canine dermatophytoses in Northeast Brazil: epidemiological and diagnostic features. *Mycopathol.* 156:303-308.
- Buen Argüero, N., M. Guzmán, C. A. Ordóñez & G. Chávez. 2008. Atlas de dermatología diagnóstica en perros y gatos. Intermédica. Buenos Aires, Argentina.
- Cabañes, J. 2000. Dermatofitosis animales. Recientesavances. *Rev Iberoam Micol.* 17:8-12.
- Cabañes, J. 2001. Identificación de hongos dermatofitos. *Rev Iberoam Micol.* 12:1-11.
- Cafarchia, J., 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.
- 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. canistineacorporis*. [en línea]. Departamento de Sanidad y Bienestar Animal, Facultad de Medicina Veterinaria; Provincia de Casamassima, Valenzano, Bari, Italia. [www.uniba.it.com](http://www.uniba.it.com) (Consulta: 30 ene 2012).
- Cala, F. A., R. Murillo & A. Rodríguez. 2007. Casuística presentada por *D. canis* y *Otodectes cynotis* en caninos menores de doce meses atendidos en el Centro Médico Quirúrgico UCC durante en segundo semestre del 2005. *Rev Spei Domus.* 8: 21-23.
- Campuzano, P., A. Lobato & I. Soriano. 2010. Tinción y caracteres morfológicos de las bacterias [en línea]. Facultad de Odontología, Universidad Nacional Autónoma de

- México, México. [www.es.scribd.com/doc/39715369/7/AZUL-DE-LACTOFENOL](http://www.es.scribd.com/doc/39715369/7/AZUL-DE-LACTOFENOL)  
(Consulta: 1 agost 2013).
- Cervantes, R. 2004. Tiñas en perros y gatos [en línea]. International Veterinary Information Service, Ithaca, New York, USA. [www.ivis.org](http://www.ivis.org). (Consulta: 26 feb2012).
- Cork, S. & R. Halliwell. 2002. The veterinary laboratory and field manual. Nottingham University. Nottingham, U.K.
- Fogel, F. & P. Manzuc. 2009. Dermatología canina para la práctica clínica diaria. 1 ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina.
- Fraile, C., I. Zurutuz a& P. Valdivielso. 2010. Dermatofitosis en animales de compañía: riesgo zoonótico. [en línea]. [www.europolisveterinaria.com](http://www.europolisveterinaria.com).(Consulta: 26 feb 2012).
- García-Martos, P., J. Ruiz- Aragón, L. García- Agudo & M. Linares. 2004. Dermatofitosis por *Microsporum gypseum*: Descripción de ocho casos y revisión de la literatura.Rev. IberoamMicol. 21: 147-149.
- Granjeno, E., Z. García, R. Cervantes & E. Guzmán. 2000. Prevalencia de dematomicosis en perros en el área urbana de Cuernavaca, Morelos, México. Vet Méx. 31:161-164.
- Greene, C. 1998. Infectious diseases of the dog and cat. 2nd ed. W.B. Saunders CompanyPennsylvania, U.S.
- Guzmán-Chavez, R., C. Segundo-Zaragoza, R. Cervantes-Olivares& G. Tapia-Pérez. 2000. Presence of keratinophilic fungi with special reference to dermatophytes on the hair of the dog and cats in México and Nezahualcoyotl Cities. Rev.Lat.Microbiol. 42: 41-44.

- Hoog, G. S., J. Guarro, J. Gené & M. J. Figueras. 2002. Atlas of clinical fungi. 2 ed. Centraal bureau voor Schimmelcultures, Utrecht, Holanda.
- Ihrke, J. P. 2009. Dermatophytosis: Still underdiagnosed & overdiagnosed. [en línea]. International Veterinary Information Service, Ithaca, New York, USA. [www.ivis.org](http://www.ivis.org). (Consulta: 1 junio 2013).
- Instituto Meteorológico Nacional (IMN). 2009. Clima de Costa Rica y variabilidad climática [en línea]: El clima y las regiones climáticas de Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica. <http://www.imn.ac.cr/educacion/clima%20de%20costa%20rica.html> (Consultada: 3 jun 2013).
- Jasmin, P. 2011. Clinical Handbook on canine dermatology. 3 ed. Virbac, Francia.
- Larone, D.H. 2002. Medically important fungi. A guide to identification. 4th ed. ASM Press, Washington D. C, U.S.
- Lee, T., P. Ihrke, E. Walder & V. Affolter. 2005. Skin diseases of the dog and cat. 2ed. Blackwell Science. Iowa, U.S.
- Levy, H. D., J. Luzes, S. H. Correa, R. Hidalgo, F. Teixeira & S. D. Aqua Coutinho. 2006. Isolation of *Microsporum gypseum* from the haircoat of health wild felids kept in captivity in Brazil. Br. J. Microbiol. 37: 148-152.
- López, M., D. Grilli, S. Degarbo, G. Arenas & A. Telechea. 2012. Frecuencia de dermatofitos en una muestra de felinos del área urbana del Gran Mendoza, Argentina. Rev Iberoam Micol. 29 (4): 238-240.

- Mariat, F. & C. Adam-Campos. 1967. La technique du carré du tapis, method simple de prélevement dans les mycoses superficielles. Ann. Inst. Pasteur.113: 666-668.
- Medleau, L. & K. A. Hnilica. 2001. Small animal dermatology. A Color Atlas and Therapeutic guide. 2 nd ed. Saunders, Philadelphia, U.S.
- Mendoza, L. & O. Castro. 1987. Brote de Tinea en gallos de pelea causado por *Microsporum gallinae*. Rev. Cien. Vet. 9: 131-132
- Mendoza, L.& A. Solís. 1982. Brote de *Tinea* en caprinos causada por *Trichophyton verrucosum*.Rev. Cien. Vet. 4: 95-98.
- Mendoza, L. 1986. *Trichophyton verrucosum var autotrophicum* en Bovinos. Rev. Cien. Vet.8: 45-47.
- Mendoza, L.& J. Prendas.1988. Dermatofitos asociados a lesiones cutáneas en equinos de Costa Rica. Rev. Cien. Vet. 10:11-13.
- Paterson, S. 2000. Enfermedades de la piel. Intermédica, Buenos Aires, Argentina.
- Perdromo, J. A. 2010. Sarna demodéica: Un estudio actual sobre su importancia en la clínica de pequeñas especies. Monografía para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Veracruzana, México.
- Quinn, P.J., M.E. Carter, B. Marley & G. R. Carter. 1999. Mycology. In: Clinical Veterinary Microbiology. Mosby, London. U.K.

- Rejas, J. 2008. Dermatitis canina por *Malassezia* [en línea]. Universidad de León, Campus de Vegazana, León, España. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> (Consulta: 12 agosto 2013).
- Revollo, V.R. & T.N. Sánchez. 2004. Evaluación de la presencia de ácaros en caninos, en el Quinquenio 2000-2004. Tesis de grado para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Rodríguez, J. 1998. Micología Médica. Universidad de Costa Rica, San José, C.R
- Salas, I., N. Gross & P. Carrillo. 2007. Micosis superficiales diagnosticadas en el laboratorio de Micología Médica de la Universidad de Costa Rica. Rev. Cost. Cienc. Med.28: 29- 35.
- Salas, I. & O. Chávez. 2009. Agentes de Onicomycosis en Costa Rica [en línea]. Editorial Nacional de Salud y Seguridad Social, San José, C.R. (Consulta: 28 abr.2012).
- Scott, D., W. Miller & C. Griffin. 2002. Muller & Kirk`s: Dermatología en pequeños animales. 6 ed. Inter-Medica. Buenos Aires. Arg.
- Segundo, C., A. Martínez, R. Arenas, R. Fernández & R. Cervantes. 2004. Dermatomicosis por *Microsporum canis* en humanos y animales. Rev Iberoam Micol. 21: 39-41.
- Silva, V., P. Thomson, L.Maier & S. Anticevic.2003. Infección y colonización por dermatofitos en cánidos del área sur de Santiago, Chile. RevI beroam Micol. 20:145-148.



- Tichellio, A., Romero, A. 2010. Diagnóstico de laboratorio de micosis superficiales en mascotas [en línea]. Laboratorio de Micología y Dermopatología. UNaf, Arg. [www.reivet.com.ar/archivos/diagnostico\\_laboratorio\\_\\_micosis.\\_marzo.pdf](http://www.reivet.com.ar/archivos/diagnostico_laboratorio__micosis._marzo.pdf) (Consultada: 7 junio 2012).
- Urbina, A. 2011. Diagnóstico de agentes micóticos en animales silvestres y domésticos Fase II: Informe final. Laboratorio de Micología Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Venturini, M., J. Morais, A. Sydney, A. Aurea, J. Siqueira, L. Canabarro & S. Hartz. 2006. Dermatophytes isolated from dogs and cats suspected of dermatophytosis in Southern Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae* 34:119-124.
- Weitzman, I & R, Summerbell. 1995. The Dermatophytes. *Clin. Microbiol. Rev.* 8: 240-259.

## 8.1 ANEXOS

**Anexo 1.** Encuesta realizada por parte de los estudiantes del curso de Microbiología e Infectología de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional (2008).

### LABORATORIO DE MICOLOGIA

#### DERMATOMICOSIS

Breve investigación sobre agentes micóticos causantes de infecciones superficiales en la piel de animales

Instrucciones: En parejas buscaran la siguiente información en dos clínicas veterinarias diferentes y ubicación geográfica diferente:

Nombre de la clínica \_\_\_\_\_ fecha de la encuesta \_\_\_\_\_

1. Del total de consultas atendidas en un año, cuantas corresponden a problemas de piel en animales atendidos?
2. Que porcentaje se clasifican como dermatofitosis?
3. Cuál o cuáles son los métodos de confirmación de las dermatofitosis empleados en la clínica?
4. Cuántos casos se diagnostican como otitis o dermatitis por *Malassezia* y cual es el criterio para ese diagnóstico?
5. Cuál o cuáles tratamientos se administran para casos de micosis superficiales?
6. En qué porcentaje se determina la evolución postratamiento?

Conclusiones/Recomendaciones

**Anexo 2.** Cálculo estadístico para determinar el tamaño de la muestra.

		Valores z para los niveles de confianza y potencia usualmente utilizados:			
Nivel de confianza (1- $\alpha$ ) (%)	Valor z		Potencia (%)	Valor z	
	2 colas ( $\alpha/2$ )	1 cola( $\alpha$ )			
90.0	1.64	1.28	80	0.84	
95.0	1.96	1.64	85	1.04	
97.5	2.24	1.96	90	1.28	
99.0	2.58	2.33	95	1.65	
99.5	2.81	2.58			

b. N conocido, N=tamaño de la población

$n = \left( \frac{z \times \sqrt{p \times (1-p)}}{d} \right)^2$	margen de error $d$	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
	valor normal z al nivel de confianza requerido $z$	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
	Prevalencia asumida $p$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Tamaño de muestra (asumiendo población infinita) $n$	45	70	124	279	1118
	Tamaño de la población (cuando es conocido) $N$	10000	10000	10000	10000	10000
$n_{adj} = \frac{n}{\left(1 + \frac{n}{N}\right)}$	Tamaño de muestra ajustado para N conocido $n_{adj}$	45	69	123	272	1005

Fuente Dr. Bernardo Vargas

Académico PIET

**Anexo 3.** Encuesta realizada para evaluar la prevalencia dermatofitosis en perros con lesiones dérmicas procedentes de clínicas veterinarias de Heredia.

**Escuela de Medicina Veterinaria Laboratorio de Micología**

**Ficha Clínica para evaluar la prevalencia de dermatofitosis en perros con lesiones dérmicas procedentes de clínicas veterinarias de Heredia, Costa Rica.**

Fecha: \_\_\_\_\_ Clínica Veterinaria: \_\_\_\_\_ Ubicación: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

**Información del paciente:**

Propietario: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_ Procedencia: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_ Sexo:  macho  hembra  
Castrado (a): Si  No  Peso: \_\_\_\_\_

Motivo de consulta: \_\_\_\_\_

Anamnesis: \_\_\_\_\_

¿Dónde inicio la lesión?: \_\_\_\_\_ Tiempo de evolución: \_\_\_\_\_

Tratamientos previos: Si  No  Cuáles y por cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

Convive con otros animales:  Si  No, ¿Alguna otra mascota tiene problemas de piel? Descríbalos \_\_\_\_\_

¿Alguna persona con la que convive el perro presenta problemas de piel?  Si  No

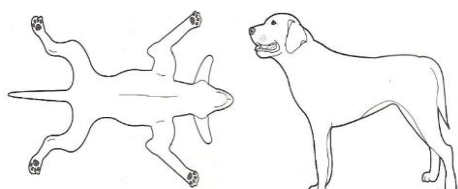
Pruebas diagnósticas recomendadas por el Clínico: \_\_\_\_\_

Resultados obtenidos: \_\_\_\_\_

Diagnóstico clínico: \_\_\_\_\_

**Descripción de las lesiones dérmicas:**

Indique en el diagrama el área donde se encuentra la lesión:



**Signos clínicos dérmicos presentes en el animal:**

Prurito  Pelaje seco  Eritema  Pústulas

Descamación  Comedón  Collarín  Alopecia

Esta lesión o (es) son:

Circunscrita(s)

Difusa(s)

Focal (s)

Multifocal(s)

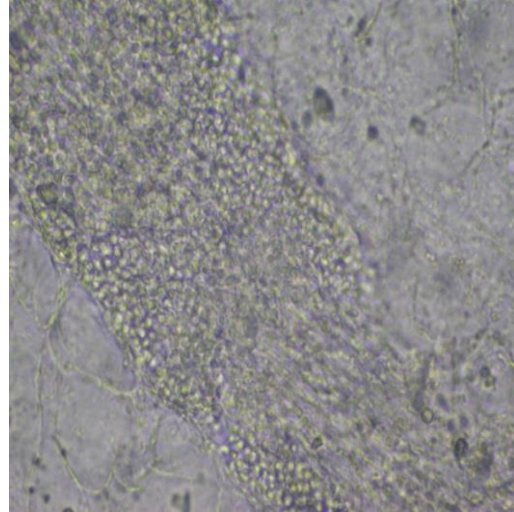
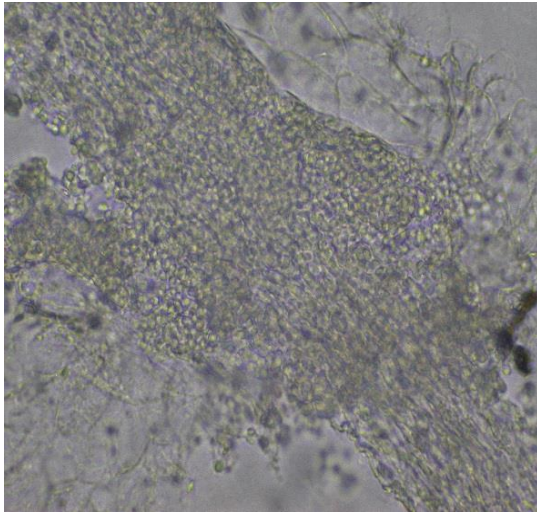
**Resultados de Laboratorio**

Luz de Wood \_\_\_\_\_

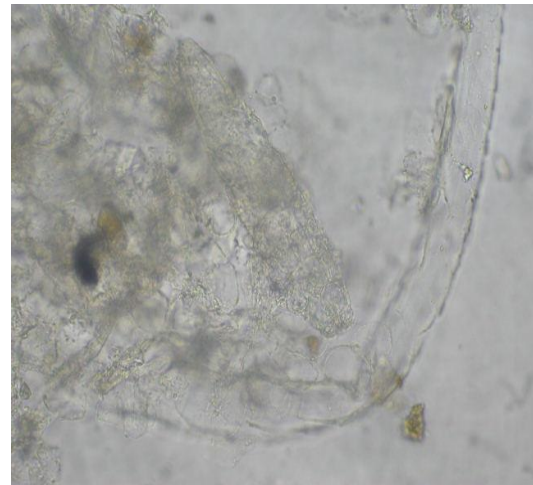
KOH \_\_\_\_\_

Cultivo \_\_\_\_\_

**Anexo 4.** Hallazgos micológicos y parasitológicos en examen directo.

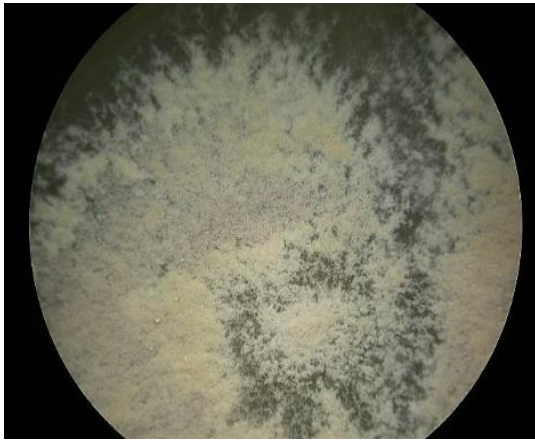


Examen directo con KOH al 10%, donde se observa un pelo parasitado con *M. canis*, demuestra abundantes artrosporas (40x).



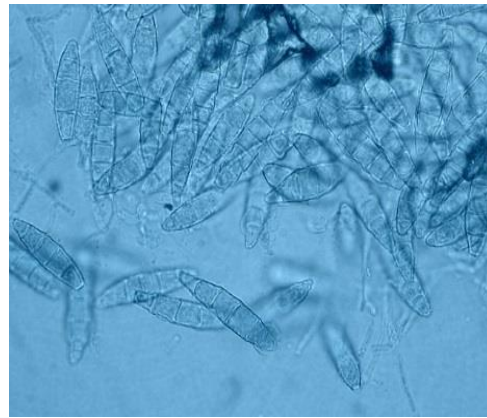
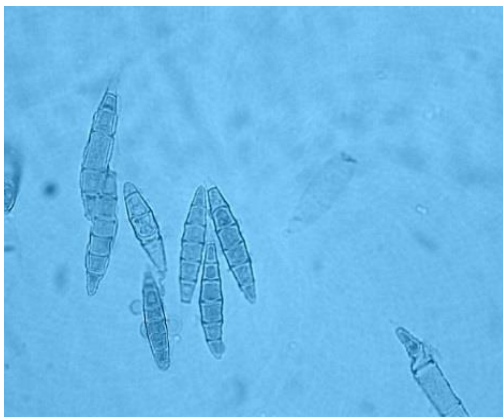
Examen directo KOH 10% (40x), donde se observa adulto de *D. canis*.

**Anexo 5.** Cultivos en Agar Mycosel positivos a *M. gypseum*.



Morfología macroscópica de *M. gypseum*, obtenido a partir de una muestra de canino SRD.

**Anexo 6.** Montaje en azul de lactofenol de un cultivo de *M. gypseum*.



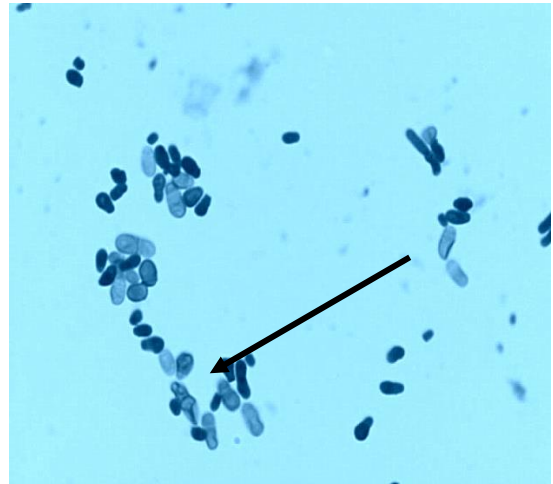
Se pueden observar las macroconidias aisladas de un cultivo de un canino SRD (40 x).

**Anexo 7.** Cultivos de Agar Mycosel, positivos a *M. pachydermatis*.



Observación de la morfología macroscópica de la levadura *M. pachydermatis* aislada de raspado de piel de canino raza French Poodle.

**Anexo 8.** Montaje en azul de lactofenol de un cultivo de *M. pachydermatis*.



Se observan estructuras levaduriformes de *M. pachydermatis* aisladas a partir de pelos y escamas de un canino raza French Poodle.

**Anexo 9.** Cultivos en Agar Mycosel positivos a *M. canis*.

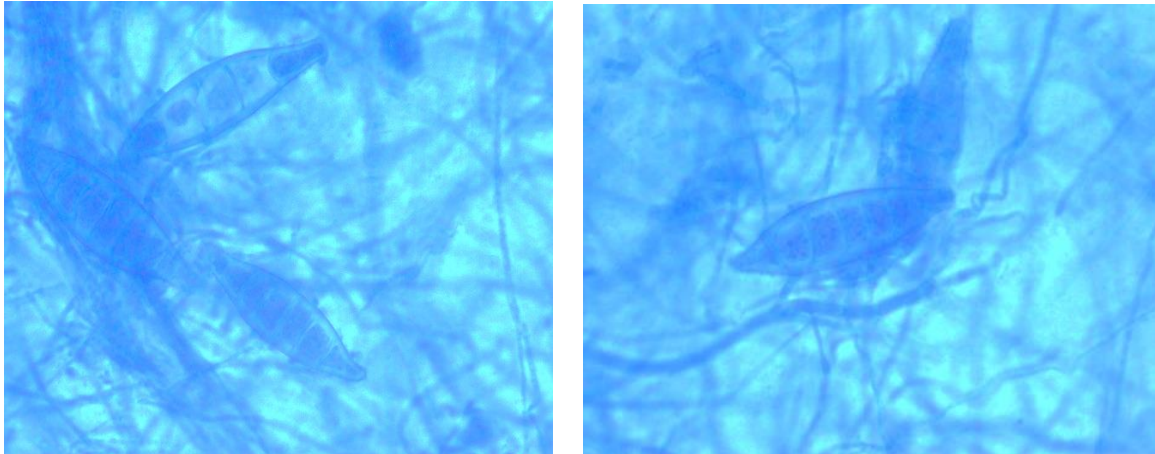


Colonia de *M. canis*

Aislamiento en agar Mycosel de *M. canis* donde se visualiza la morfología de macroscópica de la colonia.



**Anexo 10.** Montaje con azul de lactofenol de un cultivo de *M. canis*.



Se observan Macroconidias aisladas en cultivo a partir de pelos y escamas.

**Anexo 11.** Fórmula utilizada para el cálculo del Índice de concordancia.

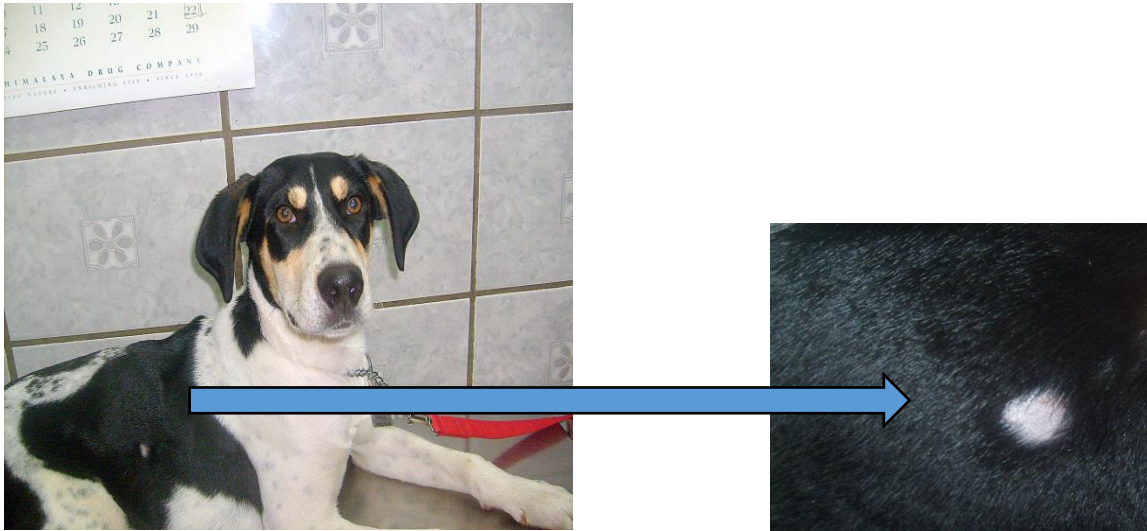
$$K = (P_o - P_e) / (1 - P_e)$$

**Donde:**

$P_o$  = es la proporción total de concordancia observada.

$P_e$  = es la proporción de concordancia observada al azar.

**Anexo 12.** Hallazgos de laboratorio según raza, caninos SRD positivos a dermatofitos.



Canino SRD, positivo a *M. gypseum*, se muestra la lesión circular seca y escamosa producto de la dermatofitosis canina.





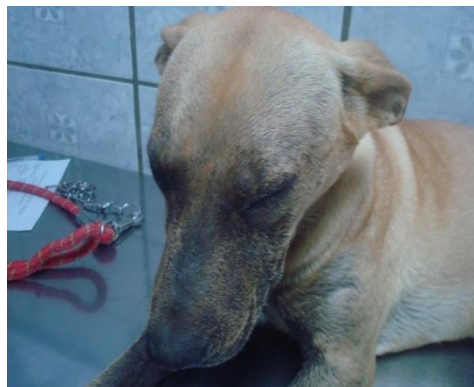
Canino SRD, positivo a *M. gypseum* donde se observan lesiones difusas generalizadas alopécicas y eritematosas

**Anexo 13.** Hallazgos de laboratorio según raza, canina raza Yorkshire Terrier positivos a dermatofitos

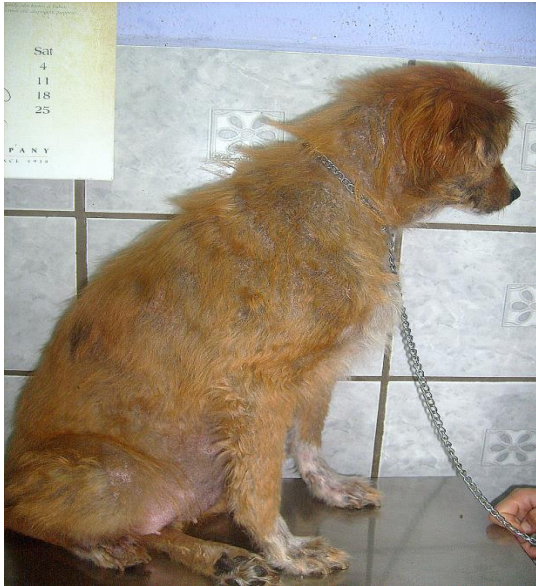


Hembra positiva a *M. canis*, donde se evidencia zona alopécica en lomo con eritema y descamación.

**Anexo 14.** Hallazgos de laboratorio según raza, caninos positivos a *D. canis*.



Se demuestran diferentes tipos de lesiones rostrales causadas por *D. canis*, en diferentes caninos sin raza definida

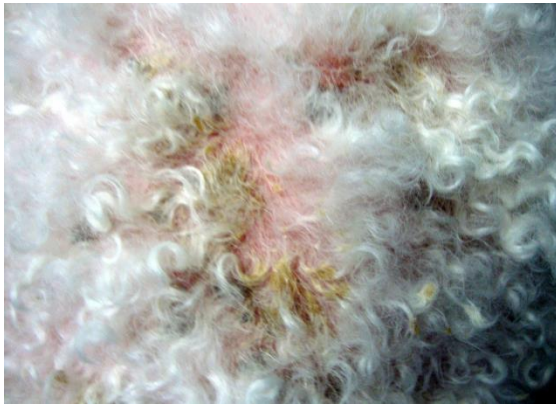


Se observan pacientes SRD con demodicosis generalizada.



Pododermatitis en un pequinés maltés, causada por infección mixta de *D. canis* y *Malassezia pachydermatis*.

**Anexo 15.** Hallazgos de laboratorio según raza de caninos con Dermatitis por *M.pachydermatis*.



Lesiones generalizadas difusas, descamativas, eritematosas y supurativas, canino de raza French Poodle.



Se observan lesiones localizadas difusas descamativas en miembros anteriores, en canino Pinsher miniatura.

**Anexo 16.** Hallazgos de laboratorio según raza de canino positivo a *Sarcoptes scabiei*.



Se evidencian lesiones difusas eritematosas producto de *Sarcoptes scabiei*.



Examen directo en KOH 10%, donde se observa adulto de *Sarcoptes scabiei*(40x)

**Anexo 17.** Principales signos clínicos encontrados en los pacientes de las diferentes clínicas veterinarias de la provincia de Heredia.



1. **Prurito**, paciente con abundante prurito en región abdominal.



2. **Descamación**, en paciente chihuahua con alopecia por patrón.



3. **Pelaje seco**, en paciente con dermatitis alérgica por pulgas.





**4. Comedón**, paciente SRD el cual presenta comedones en el lomo.



**5. Eritema**, en paciente French Poodle (presente en los cuatro miembros).



**6. Collarín**, presente en un canino Chow-Chow.

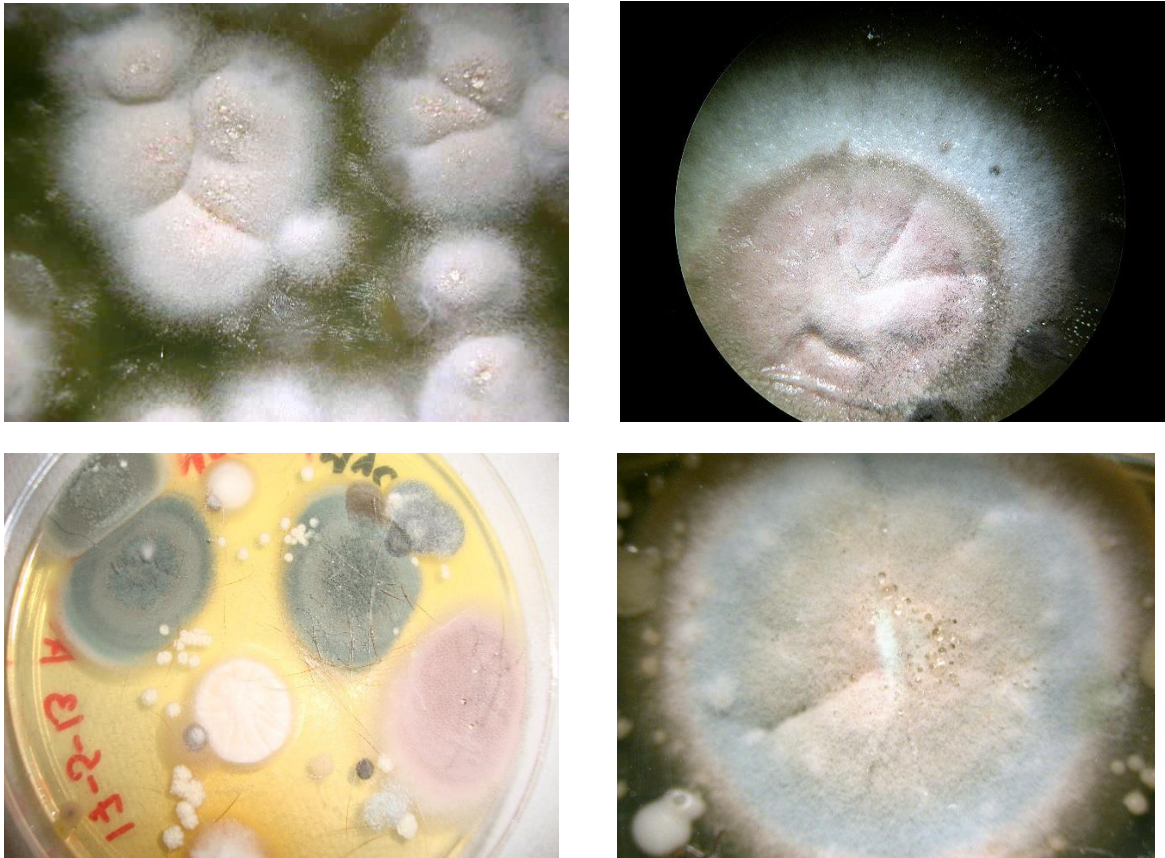


**7. Pústulas**, en canino Bull Terrier con alergia alimentaria.

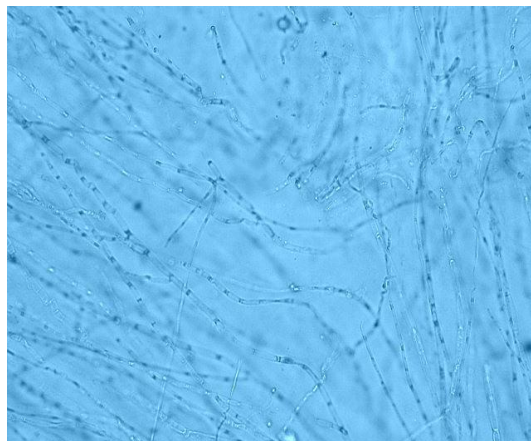


**8. Alopecia**, hembra Chihuahua que presenta Alopecia por patrón.

**Anexo 18.** Hongos queratinofilicos aislados en cultivo, aislamientos *Penicillium* spp

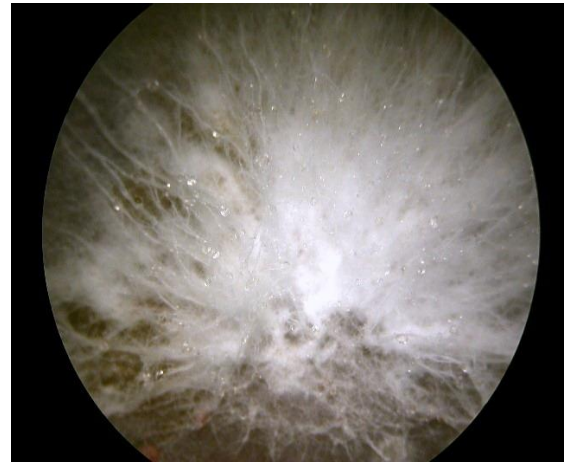


Diferentes *Penicillium* spp aislados del manto de diferentes caninos de clínicas veterinarias de la provincia de Heredia.

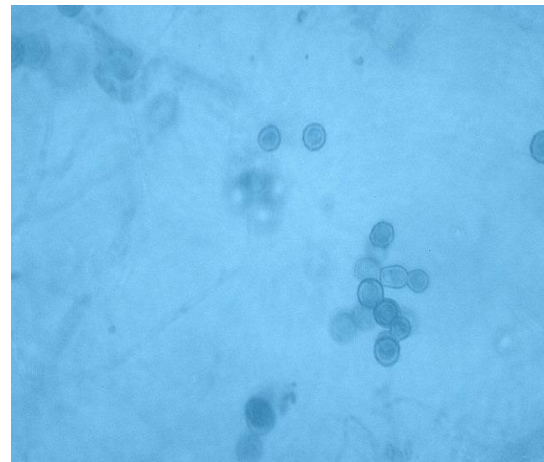


Morfología microscópica de *Penicillium* spp aislado de pelos y escamas de caninos de diferentes veterinarias de la provincia de Heredia.

**Anexo 19.** Aislamientos de diferentes hongos hialinos.

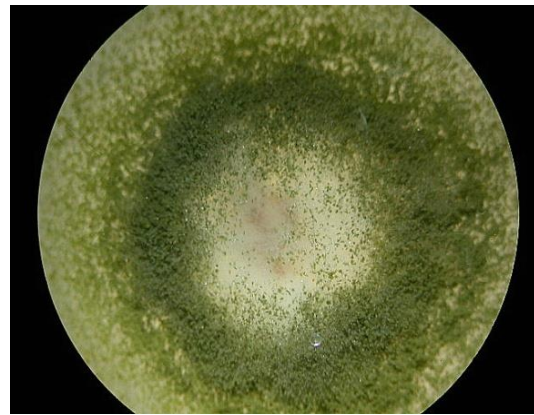
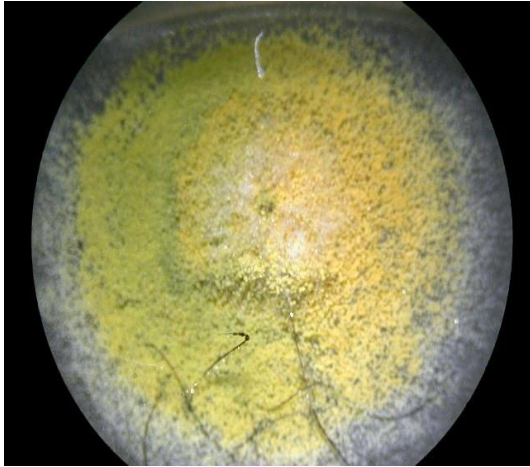


Morfología macroscópica de hongos hialinos aislados a partir de pelos y escamas de perros atendidos en clínicas veterinarias de la provincia de Heredia.

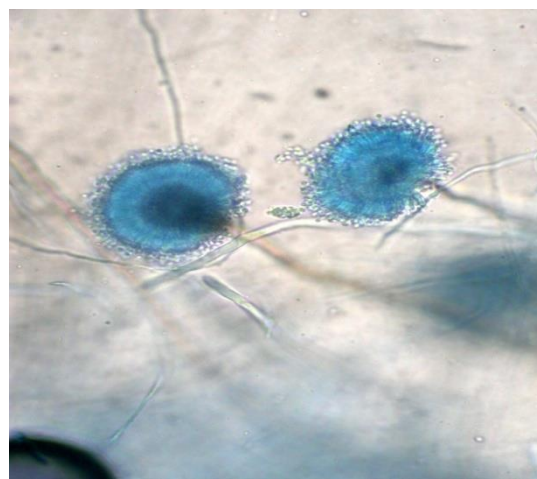
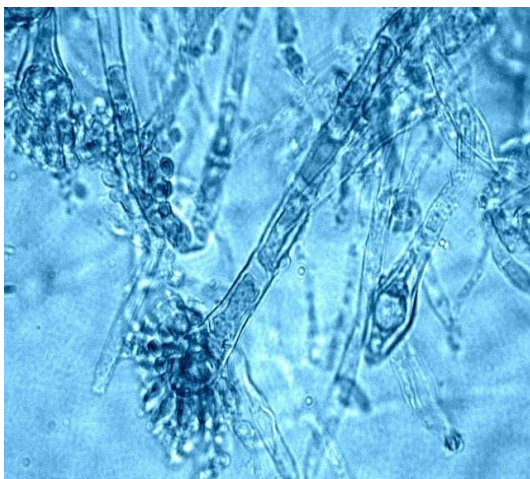


Morfología macroscópica y microscópica de un cultivo en agar Mycosel, positivo a *Scopulariopsis* spp y montaje en azul de lactofenol del mismo cultivo, donde se observan las correspondientes conidias.

**Anexo 20.** Aislamientos de diferentes *Aspergillus* spp.



Morfología macroscópica de aislamientos puros de *Aspergillus* spp, del manto de diferentes caninos de la provincia de Heredia.



Montaje en azul de lactofenol, donde se observan cabezas aspergílares (40x).

