AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE DERMATOFITOS CAUSALES DE DERMATOMICOSIS EN CANINOS QUE LLEGAN A LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS MARTINEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO DURANTE EL PERIODO DE SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE DE 2007

PATRICIA BETANCOURTH CHAVES
CARLOS ERNESTO MUÑOZ OVIEDO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2008

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE DERMATOFITOS CAUSALES DE DERMATOMICOSIS EN CANINOS QUE LLEGAN A LA CLÍNICA VETERINARIA CARLOS MARTINEZ HOYOS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO DURANTE EL PERIODO DE SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE DE 2007

PATRICIA BETANCOURTH CHAVES
CARLOS ERNESTO MUÑOZ OVIEDO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Médico Veterinario

Presidente:
JENNY ALEXANDRA ROMERO ARTURO
Médico Veterinario esp. Medicina Interna

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO – COLOMBIA
2008

“las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de los autores”

Articulo 1ro. Del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
KATIA LUZ ANDREA BENAVIDES
Jurado Delegado

_____
YANNY MILENA RUIZ CORDOBA
Jurado evaluador

_____
JENNY ALEXANDRA ROMERO
Presidente

San Juan de Pasto, Febrero de 2008.

DEDICATORIA

A DIOS, por darme la vida.

A MIS PADRES, Luís Eduardo y Fabiola por su apoyo incondicional en todos los momentos importantes de mi vida.

A MI HERMANA que me ha acompañado y me ha visto crecer.

A MIS DOCENTES, por enseñarme los conocimientos necesarios para que logre desarrollar mi profesión.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS por brindarme su amistad y por estar en cada momento de mi vida.

PATRICIA BETANCOURTH CHAVES

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme una oportunidad en mi vida y por darme las ganas de seguir adelante.

A MIS PADRES, Carlos y Lola, por enseñarme el camino correcto, por estar conmigo en los buenos y malos momentos y por darme ánimos y aliento y no dejarme desfallecer ante los problemas que nos presenta la vida, gracias por la motivación y el apoyo constante que han hecho de mí la persona que soy.

A MIS HERMANOS MONICA Y JOSÉ LUÍS, por brindarme su apoyo incondicional.

A MI SOBRINITA SARITA SOFIA, por darme las ganas de vivir y seguir luchando.

A MIS DOCENTES, por brindarme los conocimientos para poder salir adelante y ante todo gracias por su amistad.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS, por estar conmigo en los buenos y malos momentos y por brindarme su amistad.

A PATRICIA BETANCOURTH CH., por darme aliento, animo, por ayudarme a salir adelante y por regalarle a mi vida momentos lindos y alegres. Gracias.

CARLOS ERNESTO MUÑOZ OVIEDO.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

JENNY ALEXANDRA ROMERO ARTURO	Médico Veterinario.
KATIA BENAVIDES ROMO	Médico Veterinario.
YANNY MILENA RUIZ CORDOBA	Médico Veterinario
LUIS ALFONSO SOLARTE PORTILLA	Secretario de la Facultad de Ciencias Pecuarias.
ARSENIO HIDALGO TROYA	Asesor Estadístico

El programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Nariño.

Docentes, trabajadores y funcionarios de la clínica veterinaria y a todas las personas que con su voluntad nos apoyaron para el desarrollo de esta investigación.

Nuestros compañeros inseparables “los animales”.

Nuestros amigos invisibles.

CONTENIDO

pág.

RESUMEN 23

INTRODUCCIÓN 25

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA 26

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 27

3. OBJETIVOS 28

3.1 OBJETIVO GENERAL 28

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 28

4. MARCO TEÓRICO 29

4.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA CUTANEA 29

4.1.1 Epidermis 30

4.1.1.1 Estrato Basal 31

4.1.1.2 Estrato Espinoso 31

4.1.1.3 Estrato Granuloso 31

4.1.1.4 Estrato Lucido 32

4.1.1.5 Estrato Corneo 32

4.1.2 Dermis 32

4.1.2.1 Fibras 33

4.1.2.2 Sustancia Fundamental 33

4.1.2.3 Células 33

4.1.2.4 Apéndices Epidérmicos 33

4.1.2.5 Estrato Papilar 33

4.1.2.6 Estrato Reticular 34

4.1.3 Hipodermis 36

4.2 GENERALIDADES DE LOS HONGOS 36

4.2.1 Taxonomía 36

4.2.2 Clasificación taxonómica general 37

4.2.3 Morfología celular 38

4.2.4 Tipos de hifas 39

4.2.5 Tipos de micelio 40

4.2.6 Reproducción 41

4.2.6.1 Reproducción asexual 41

4.2.6.2 Reproducción sexual 42

4.2.7 Estructura general de los hongos 43

4.2.8 Adaptabilidad nutricional 46

4.3 GENERALIDADES DE LOS HONGOS DERMATÓFITOS 47

4.3.1 Clasificación Taxonómica 47

4.3.2 Definición 48

4.3.3 Etiología 49

4.3.3.1 Epidermophyton sp 50

4.3.3.2 Microsporum sp 51

4.3.3.3 Trichophyton sp 52

4.3.4 Factores de patogenicidad 52

4.3.5 Epidemiología 54

4.4 PATOLOGÍA Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS 55

4.4.1 Respuesta Inmune a los dermatofitos 56

4.4.2 Lesiones producidas por dermatofitos 56

4.5 DIAGNÓSTICO 59

4.5.1 KOH 60

4.5.1.1 Por aclaramiento 61

4.5.1.2 Por tinción 61

4.5.2 Cultivo 62

4.5.3 Histopatología 67

4.5.4 Serología 68

4.6 FACTORES PREDISPONENTES 69

4.7 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL 70

4.8 TRATAMIENTO 71

5. DISENO METODOLÓGICO 75

5.1 TIPO DE ANÁLISIS 75

5.2 LOCALIZACIÓN 75

5.3 POBLACIÓN 76

5.4 INSTALACIONES Y EQUIPOS 76

5.5 PROCEDIMIENTO 76

5.5.1 Paso No 1 77

5.5.1.1 Recolección de la muestra 77

5.5.2 Paso No 2 78

5.5.2.1 Procedimiento para KOH 78

5.5.3 Paso No 3 78

5.5.3.1 Procedimiento para la realización de cultivos micológicos (Sabouraud y Mycosel) 78

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 88

6.1 GENERALIDADES 88

6.2 DETERMINACIÓN KOH 88

6.3 DETERMINACIÓN CULTIVOS POSITIVOS – NEGATIVOS 89

6.4 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE MICROSPORUM SP EN AGAR MYCOSEL 90

6.5 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE MICROSPORUM SP EN AGAR SABOURAUD 91

6.6 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE TRICHOPHYTON SP EN AGAR MYCOSEL 92

6.7 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE TRICHOPHYTON SP EN AGAR SABOURAUD 93

6.8 DETERMINACIÓN DE EPIDERMOPHYTON SP 93

6.9 COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE CULTIVOS SABOURAUD Y MYCOSEL PARA MICROSPORUM 94

6.10 COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE CULTIVOS SABOURAUD Y MYCOSEL PARA TRICHOPHYTON 95

6.11 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CRECIMIENTO DE LOS DERMATOFITOS EN AGAR MYCOSEL Y SABOURAUD 96

6.12 DETERMINACIÓN GENERAL DE LAS CARACTERISTICAS DE CADA CULTIVO MYCOSEL Y SABOURAUD 97

6,13 DETERMINACIÓN DE OTROS MICROORGANISMOS NO DERMATOFITOS 100

6.14 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LABORATORIO POR MEDIO DE ILUSTRACIONES 102

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 111

7.1 CONCLUSIONES 111

7.2 RECOMENDACIONES 113

BIBLIOGRAFÍA 115

ANEXOS

LISTA DE CUADROS

pág.

Cuadro 1. Lugares de piel donde afectan los dermatofitos. 50

Cuadro 2. Características microscópicas y de cultivo de la muestra 66

Cuadro 3. Tratamiento para dermatofitos 74

Cuadro 4. Pacientes con presencia de estructuras de dermatofitos a KOH 88

Cuadro 5. Cultivos positivos – negativos 89

Cuadro 6. Muestras positivas y negativas a Microsporum sp en Mycosel. 90

Cuadro 7. Muestras positivas y negativas a Microsporum sp en Sabouraud. 91

Cuadro 8. Muestras positivas y negativas a Trichophyton sp en Mycosel. 92

Cuadro 9. Muestras positivas y negativas a Trichophyton sp en Sabouraud. 93

Cuadro 10. Características de cada cultivo Mycosel y Sabouraud 97

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Tiempo de crecimiento de cada cultivo 96

Tabla 2. Crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Mycosel. 100

Tabla 3. Crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Sabouraud 101

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Capas de la piel 31

Figura 2. Estratos de la piel 32

Figura 3. Ciclo de crecimiento del pelo 34

Figura 4. Hifas Septadas 40

Figura 5. Hifas no Septadas 40

Figura 6. Ciclo de vida de los Ascomicetos 48

Figura 7. Esquema de crecimiento de Epidermophyton sp 51

Figura 8. Esquema de crecimiento de Microsporum sp 51

Figura 9. Esquema de crecimiento de Trichophyton sp 51

Figura 10. Estructuras de dermatofitos más importantes 53

Figura 11. Lesiones causadas por dermatofitos 56

Figura 12. Tipos de conidias encontradas en KOH 62

Figura 13. Resultado de siembra en cultivos micológicos para Microsporum. 64

Figura 14. Resultado de siembra en cultivos micológicos para Trichophyton. 65

Figura 15. Resultado de siembra en cultivos micológicos para Epidermophyton 65

Figura 16. Toma de muestra para raspado 77

Figura 17. Raspado de piel 78

Figura 18. Observación al microscopio del examen de KOH 79

Figura 19. Pesaje del cultivo Mycosel 79

Figura 20. Pesaje del cultivo Sabouraud 80

Figura 21. Mezcla de cultivos Mycosel Y Sabouraud ya preparada 80

Figura 22. Mezcla de cultivos en proceso de calentamiento 81

Figura 23. Autoclave 81

Figura 24. Cámara esterilización 82

Figura 25. Preparación de cajas petri para agregar cultivos 82

Figura 26. Mezcla preparada en cajas petri 83

Figura 27. Mezcla preparada en cajas petri 83

Figura 28. Cultivos preparados en cajas petri 83

Figura 29. Proceso de siembra de la muestra en el cultivo preparado 84

Figura 30. Proceso de siembra de la muestra 85

Figura 31. Introducción de la muestra en el fondo del cultivo 85

Figura 32. Muestras sembradas y colocadas en la incubadora 86

Figura 33. Toma de la muestra por medio de impronta 86

Figura 34. Gotas de azul de metileno agregada a la muestra 87

Figura 35. Muestra lista para observación en microscopio 87

Figura 36. Porcentaje de KOH presencia de dermatofitos vs. Ausencia de dermatofitos 89

Figura 37. Cultivos positivos vs Cultivos negativos 91

Figura 38. Porcentajes de cultivos positivos – negativos 91

Figura 39. Porcentaje de muestras positivas a Microsporum sp en Agar Mycosel 92

Figura 40. Porcentaje muestras positivas a Microsporum sp en Agar Sabouraud 93

Figura 41. Porcentaje de cultivos positivos a Trichophyton en Agar Mycosel 94

Figura 42. Porcentaje de cultivos positivos a Trichophyton sembrados en Agar Sabouraud 94

Figura 43. Comparación de crecimiento de Microsporum sp en Agar Mycosel y Sabouraud 95

Figura 44. Comparación en porcentaje de crecimiento de Microsporum sp en Agar Mycosel y Sabouraud 95

Figura 45. Comparación de crecimiento de Trichophyton sp en Agar Mycosel y Sabouraud 96

Figura 46. Comparación en porcentaje de crecimiento de Trichophyton sp en agar Mycosel y Sabouraud 100

Figura 47. Promedio en días de crecimiento de hongos dermatofitos 101

Figura 48. Número de casos de crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Mycosel 101

Figura 49. Porcentaje de crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Mycosel 102

Figura 48. Número de casos de crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Sabouraud 102

Figura 49. Crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Sabouraud 103

Figura 50. Microsporum sp 102

Figura 51. Microsporum sp 103

Figura 52. Microsporum sp 103

Figura 53. Trichophyton sp 104

Figura 54. Microsporum sp 104

Figura 55. Microsporum sp 105

Figura 56. Microsporum sp 105

Figura 57. Microsporum sp 106

Figura 58. Microsporum sp 106

Figura 59. Microsporum sp 107

Figura 60. Microsporum sp y Trichophyton sp 107

Figura 61. Microsporum sp 108

Figura 62. Microsporum sp 108

Figura 63. Trichophyton sp 109

Figura 64. Malassezia sp 109

Figura 65. Hongos contaminantes 110

LISTA DE ANEXOS

pág.

Anexo A. Historia clínica general utilizada para los pacientes 120

GLOSARIO

ACETÁBULO: receptáculo esporífero con forma de copa ancha.

AFELPADO: parecido a la felpa por tener vello o pelusilla en el sombrero.

AISLAMIENTO: medida destinada a sustraer al microorganismo de su medio.

ASCA: célula madre de los hongos Ascomycetes, donde se encuentran las esporas.

ASCOCARPO: cuerpo fructífero que contiene ascos.

ASCOMYCETE: hongo superior cuyas esporas están encerradas en ascas.

ASCÓSPORAS: esporas propias de los Ascomycetes.

ASEPTADO: sin paredes transversales.

ASEXUAL: reproducción que no requiere la unión de los núcleos.

BASIDIO: célula más bien ancha y corta que lleva en su exterior a las esporas de algunos hongos superiores.

BASIDIOCARPO: cuerpo fructífero que lleve basidios.

BASIDIOMYCETES: hongo superior cuyas esporas se sitúan en la parte exterior de los basidios.

BASIDIOESPORAS: esporas propias de los basidiomycetes.

BÍSPORAS: dos esporas.

CARPÓFOR: aparato reproductor de los hongos.

CLAMIDÓSPORA: célula hifal, encerrada por una gruesa pared celular.

CONIDIO: espora de origen asexual que no se encuentra en el himenio.

CONIDIÓFORO: hifa que llevan los conidios.

CULTIVO: procedimiento destinado a multiplicar microorganismos para su estudio o utilización.

DERMATOMICOSIS: micosis superficial producida frecuentemente por hongos dermatofitos y excepcionalmente por hongos no dermatofitos.

ESPORA: corpúsculo reproductor de las plantas criptogámicas.

ESPORADA: conjunto de esporas desprendido por la seta.

ESPORANGIO: estructura a modo de saco cuyo contenido protoplasmático se convierte en gran cantidad de esporas.

ESPORÓCITOS: recipiente hueco: estructura que contiene las esporas.

ESPORULACIÓN: acción y efecto de esporular: producir esporas.

FÚNGICO: relativo a los hongos.

GÉNERO: primera parte del nombre de una seta.

HABITAT: lugar donde vive.

HIMENIO: membrana donde están localizados los elementos fértiles, productores de esporas en los hongos.

HIMENÓFORO: parte del hongo en la que se apoya el himenio.

HONGO: planta critógrama perteneciente a las Talofitas y que no tiene clorofila.

MICELIO: aparato nutritivo o talo de los hongos. Parte vegetativa del hongo formada por el entrelazamiento de las hifas.

MICOLOGÍA: ciencia que estudia los hongos.

MYXOMICETES: cierto orden de hongos. Organismo inferior sin clorofila.

SAPROFITAS: plantas que viven a expensas de materia orgánica en descomposición.

SETA: aparato reproductor del hongo que botánicamente recibe el nombre de carpóforo.

TUBULAR: perteneciente al tubo que tiene su figura o está formado de tubos.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la Clínica Veterinaria de la Universidad de Nariño, para determinar la presencia de hongos dermatofitos en los caninos que llegaron a consulta durante un periodo de tres meses (Septiembre a Noviembre de 2007).

En el desarrollo de esta investigación se utilizó un total de 19 animales, la cual correspondió al número de animales que ingresaron por consulta a la Clínica Veterinaria por problemas dermatológicos. Los datos que se utilizaron fueron tomados de la historia clínica del paciente que se realizó al momento de la consulta y de los reportes emitidos por el laboratorio, se tomó raspados de piel los cuales se procesaron por medio de la técnica del KOH la cual se realiza mediante aclaramiento de las estructuras por calentamiento y se hace la respectiva observación en el microscopio.

Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de la Clínica Veterinaria de la Universidad de Nariño arrojando como resultado una mayor frecuencia la presentación de *Microsporum sp* y en una frecuencia muy baja *Trichophyton sp.* y no se obtuvieron resultados para *Epidermophyton sp,* utilizando los medios Sabouraud y Mycosel.

El mejor resultado en cuanto a tiempo de crecimiento fue el agar Sabouraud con un promedio de 6.5 días frente a Mycosel con un promedio de 17.5 días. Y el Agar Mycosel no presento contaminación significativa a diferencia del agar Sabouraud.

Teniendo en cuenta la población muestreada, la mayoría de caninos con sospechas de afecciones dermatológicas causadas por dermatofitos se presentó en un alto porcentaje.

ABSTRACT

The present study was made out in the Veterinary Clinic at the University of Nariño, for the presence of fungi in dermatophytes canines who arrived to consult for a period of three months (September to November)

In development this research used a sample of 19 animals, which corresponded to the number of animals that entered consultation with the veterinary clinic. The data used were taken from the patient's clinical history that took place at the time of consultation.

The samples were processed in the laboratory of the Veterinary Clinic of the University of Nariño throwing result in a higher frequency of the submission *Microsporum sp* and in a very low frequency *Trichophyton sp*. And no results were obtained for *Epidermophyton sp.*

As for the best use Agar was time to get a better result for Sabouraud with an average of 6.5 days and for Mycosel of 17.5 days. For increasing Agar without polluting the Mycosel agar not presenting significant growth unlike Agar Sabouraud.

Taking into account the population, the majority of canines with suspected skin diseases caused by dermatofitos was presented in a high percentage

INTRODUCCIÓN

Los problemas dermatológicos constituyen una de las principales causas de consulta dermatológica. Las dermatofitosis son en si una respuesta a innumerables predisposiciones que encontramos a lo largo de la vida de los animales, siendo importante la raza, la edad, el sexo, color, tipo de pelaje, etc.… Es por este motivo que se hace necesario realizar estudios que demuestren la veracidad de las anteriores afirmaciones y comprueben de manera muy certera los diagnósticos verdaderos, sin posibilidad de caer en errores que puedan perjudicar la vida de los pacientes.

Los hongos como tales pueden ser o presentarse como causa primaria o secundaria a alguna enfermedad, tenemos todo tipo de micosis como las superficiales, profundas y sistémicas, en este estudio son de gran importancia las superficiales y dentro de ellas encontramos las causantes de dermatomicosis producidas por dermatofitos en caninos.

Las dermatofitosis son infecciones causadas por un grupo de hongos especializados, denominados dermatofitos. El término dermatofito no corresponde a una clasificación taxonómica, sino a una designación bajo la cual se agrupan los hongos de los géneros *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton* que poseen características morfológicas, fisiológicas y antigénicas que los interrelacionan. Por ese motivo es de gran ayuda conocer todas sus características por medio de cultivos para así conocer mejor la totalidad de su estructura y características[1].

Las infecciones producidas por los dermatofitos presentan un cuadro bastante variado. La intensidad de las lesiones depende de la respuesta inmunológica del canino, del sitio de la infección y del hábitat del hongo. Por eso es importante la anamnesis del paciente realizando preguntas que orienten a este tipo de problemas.

[1] DÍAZ MARTÍN, Gustavo A. S.; CLÚA FERRÁN, Jaime. *Micología.* [Online]. EN Fundamentos y técnicas de análisis microbiológicos Micología – 1 Laboratorio de Diagnóstico Clínico. 2º curso. Madrid. España 2004. [Citada Septiembre 8 del 2007] Disponible en internet www.chopo.cnice.mecd.es/~gdiaz3/apuntes/UT191.pdf

1. DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

Durante el proceso de consulta que se lleva a cabo en la Clínica Veterinaria se ha observado que los problemas dermatológicos son comunes, el problema que se presenta es que en la mayoría de dermatopatias se encuentra similitud en la presentación clínica, por tal motivo se hace necesario acudir a estudios diagnósticos certeros que confirmen o rechacen el diagnóstico que emite el médico veterinario.

Los problemas comunes que se presentan en el momento de diagnosticar es la falta de recursos económicos por parte de los propietarios, lo cual conlleva a limitar al médico veterinario en su diagnóstico y en la eficacia de su tratamiento.

La importancia de estos datos radica en el hecho de determinar el grado de presentación de dermatomicosis y los estudios diagnósticos más apropiados para determinarlas.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es el tipo de dermatofito que se encuentra con mayor frecuencia en los pacientes caninos que llegan a la Clínica Veterinaria “Carlos Martínez Hoyos” de la Universidad de Nariño y que método diagnóstico (cultivo) es más eficaz para determinarlo?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los dermatofitos causales de dermatomicosis en los caninos que llegan a la Clínica Veterinaria “Carlos Martínez Hoyos” de la ciudad de Pasto, Colombia. durante el periodo de Septiembre a Noviembre de 2007

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

* Identificar por medio de los cultivos Mycosel y Sabouraud que tipo de microorganismo dermatofito se encuentran con mayor frecuencia en los caninos que llegan a la Clínica Veterinaria “Carlos Martínez Hoyos” de la ciudad de Pasto.

* Determinar qué tipo de cultivo es más específico para dermatofitos y cual tarda más tiempo en arrojar resultados.

* Determinar si los resultados obtenidos corresponden a micosis causadas por dermatofitos o por el contrario son micosis oportunistas en las cuales el tratamiento es inoficioso.

4. MARCO TEORICO

4.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA CUTÁNEA.

Nolasco, afirma

> "La piel es el órgano más grande del cuerpo (en el recién nacido representa el 24% del peso corporal y en el adulto el 12%) e inicia o termina en el punto donde se une a las membranas mucosas de los orificios naturales de los diferentes sistemas (ocular, respiratorio, digestivo y urogenital).
>
> Sin embargo, el oído tiene una característica importante, el conducto auditivo externo no presenta una mucosa sino piel. Lo anterior tiene implicaciones clínicas importantes, ya que cualquier problema relacionado al tegumento puede afectar al conducto auditivo externo de la misma manera.
>
> A pesar de que la piel es el órgano más grande su irrigación es pobre comparada con la de otros órganos (4% del gasto cardiaco diario). Clínicamente el bajo aporte sanguíneo a la piel representa una desventaja para el médico. Cuando se administran fármacos (en especial antibióticos) por vía sistémica es difícil alcanzar concentraciones terapéuticas en el tegumento, por esta razón los pacientes que presentan piodermas requieren de dosis altas y tiempos de administración prolongados". [2]

Yamamoto[3] nombra las siguientes funciones:

---

[2] NOLASCO ESPINOSA, Luís Ramón. Anatomía y fisiología cutánea. EN SEMINARIO INTERNACIONAL DE DERMATOLOGIA CANINA "VEPA" Capítulo Cauca Popayán, Junio 11 al 13 de 1.999 Curso de Dermatología en Perros y Gatos. Popayán, Colombia. p. 1-7

[3] YAMAMOTO, Palomino Manuel. Anatomía y fisiología de la piel. [Online]. EN Universidad Nacional. Perú Revista de dermatología v 11 No 2.2001. [Citada Septiembre 15 de 2007] Disponible en Internet
www.sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/Dermatologia/v11_Fisio_piel htm

1- Protección y barrera del mundo externo. Por medio de

a. Defensa ante las infecciones por virus, bacteria y hongos

b. Defensa ante estímulos nocivos mecánicos

c. Defensa ante estímulos nocivos térmicos

d. Defensa ante radiaciones nocivas

e. Defensa ante estímulos químicos

2- Barrera respecto al mundo exterior.

3- Función sensitiva.

4- Función metabólica y de reserva.

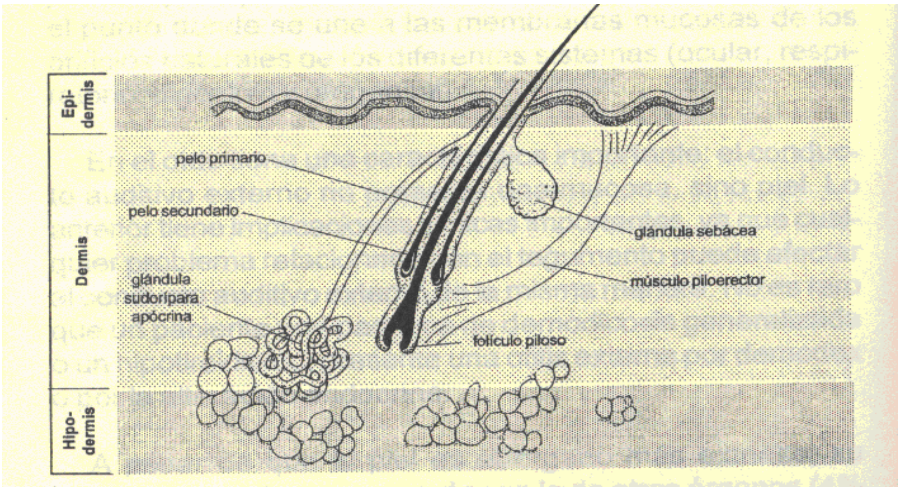
5- Órgano de alta complejidad inmunológica.

Anatómicamente Nolasco[4], divide la piel en las siguientes capas, tal como se ilustra en la figura 1.

4.1.1 Epidermis. Es la capa más superficial, más delgada y menos irrigada de la piel. Cuenta con 5 estratos que se han denominado del más profundo al más superficial como: basal, espinoso, granuloso, lúcido y córneo. Asimismo, la epidermis cuenta con cuatro tipos celulares: queratinocitos (las más abundantes, aproximadamente el 85% de las células de la epidermis), melanocitos (5%), células de Langerhans (del 3 al 8%) y células de Merkel (del 2 al 7%).

[4] NOLASCO ESPINOSA. Op.cit. p.3

Figura 1. Capas de la piel.



Fuente. Nolasco Espinosa Luís Ramón.

En esta capa se reconocen cinco estratos[5], como lo ilustra la figura 2.

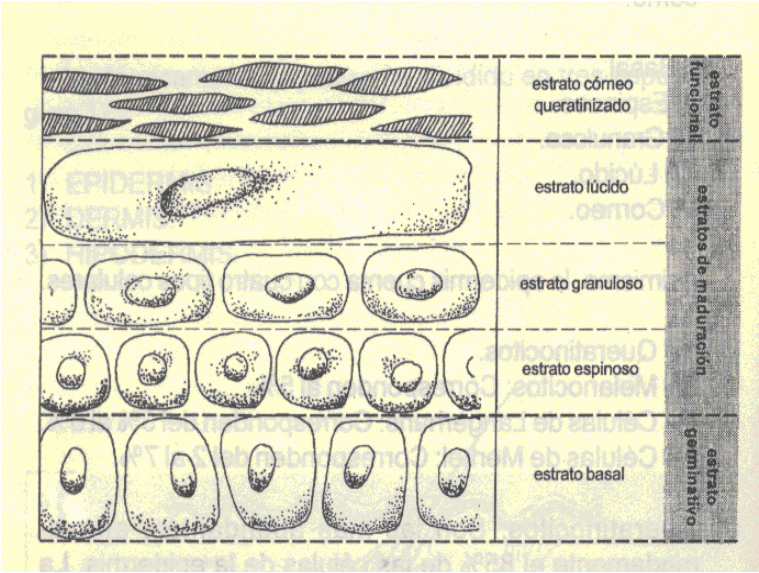
4.1.1.1 ***Estrato Basal***: unido íntimamente a la dermis. Es el más activo mitoticamente. Su extensión es mucho mayor que la de otros estratos porque se adapta a las papilas dérmicas consta de dos tipos de células los melanocitos que son los productores de melanina y los queratinocitos encargados de producir la queratina.

4.1.1.2 ***Estrato Espinoso***: las células se encogen y se separan aunque se mantienen unidas entre si por los desmosomas.

4.1.1.3 ***Estrato Granuloso***: las células contienen gránulos queratinoliticos dispersos que corresponden al inicio del proceso de queratinización.

[5] ANATOMIA de la piel y anexos: s.n. s.l. s.f. [Online]. [Citada Agosto 11 del 2007]. Disponible en Internet www.docencia.vepa.edu.co/ca/anatomia/documentos/documentos%20piel%20Y%20ANEXOS.pdf

Figura 2. Estratos de la piel.



Fuente. Nolasco Espinosa Luís Ramón.

4.1.1.4 ***Estrato Lucido***: células aplanadas sin núcleo ni perfiles definidos, esta presente en zonas queratinizadas y sin pelo.

4.1.1.5 ***Estrato Corneo***: escamas densamente empaquetadas de queratina la cual le da dureza y firmeza.

4.1.2 Dermis. Según Nolasco[6], las funciones de la dermis son: sostener y nutrir a la epidermis; y dar las características de grosor, flexibilidad, elasticidad y resistencia de la piel. La dermis está conformada por fibras, sustancia intersticial y células. Asimismo, contiene los apéndices epidérmicos.

Yamamoto[7], divide en las siguientes estructuras a la dermis:

[6] NOLASCO ESPINOSA. Op. cit p.6

[7] YAMAMOTO. Op.cit p.4

4.1.2.1 Fibras. Entre las fibras de la dermis se encuentran las de colágeno (más abundantes 90%), reticulares (6%) y elastina (4%). Son producidas por los fibroblastos.

4.1.2.2 Sustancia fundamental. Es un gel viscoso extracelular compuesto por glicosaminoglicanos (mucopolisacáridos), fibronectinas y pequeñas cantidades de mucina. Esta sustancia es producida por: fibroblastos, queratinocitos, células endoteliales e histiocitos. Esta sustancia se encuentra alrededor de las estructuras de la dermis y su función es: dar soporte a estas estructuras, lubricación, almacenamiento de agua y orientación de las fibras.

4.1.2.3 Células. Las células que se encuentran en la dermis son: fibroblastos, mastocitos o células cebadas, histiocitos y melanocitos. Como se mencionó anteriormente, los fibroblastos producen las fibras de la dermis y participan en la producción de sustancia intersticial. Actualmente se ha comprobado que también participan en procesos de fagocitosis, por lo que se ha propuesto que se les denomine dendrocitos dérmicos.

Los mastocitos son más abundantes alrededor de los vasos sanguíneos. La función de estos es la producción y liberación de aminas vasoactivas (principalmente histamina). Estas células están íntimamente relacionadas con inmunoglobulinas de la clase E (IgE) y su participación en las enfermedades alérgicas o de hipersensibilidad tipo I es crucial. Los histiocitos son macrófagos cutáneos asociados a la fagocitosis, procesamiento y presentación de antígenos.

4.1.2.4 Apéndices epidérmicos. Los apéndices epidérmicos son: folículos pilosos, músculos piloerectores, glándulas sebáceas, sudoríparas y especializadas. La función de los folículos pilosos es la formación del pelo, por lo general contienen de 2 a 5 pelos primarios rodeados de pelos secundarios. Uno de los pelos primarios es más largo y se conoce como pelo primario central, el resto son más cortos y se les llama pelos primarios laterales. Cada pelo primario está asociado a glándulas sebáceas, sudoríparas y a un músculo piloerector. Los pelos primarios emergen por poros diferentes.

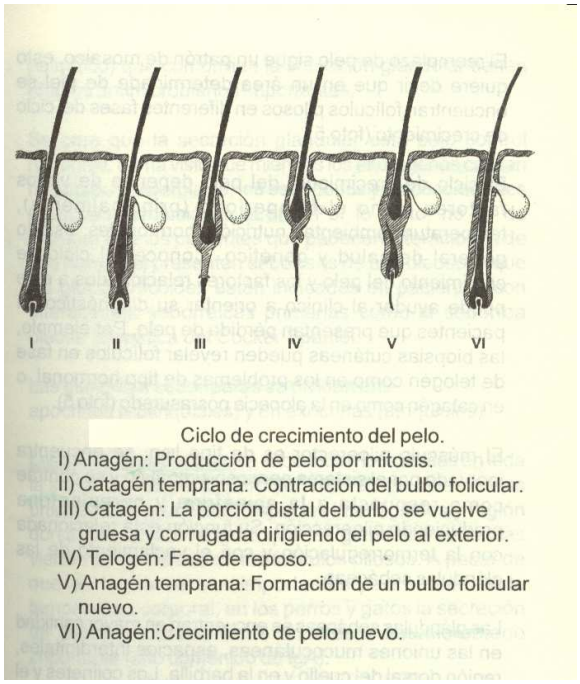
4.1.2.5 Estrato papilar. Tejido conjuntivo superficial delgado y rico es células y vasos.

4.1.2.6 Estrato reticular. Capa más profunda y rica en fibras que aporta firmeza al tejido conjuntivo cutáneo.

Nolasco, menciona dentro de la fisiología de la piel el desarrollo y fases del pelo y las ilustra en la figura 3.

> "Por cada pelo primario existen de 2 a 20 pelos secundarios, los cuales en ocasiones se asocian únicamente a glándulas sebáceas y a diferencia de los pelos primarios, emergen por un poro común.

Figura 3. Ciclo de crecimiento del pelo.



Ciclo de crecimiento del pelo.
I) Anagén: Producción de pelo por mitosis.
II) Catagén temprana: Contracción del bulbo folicular.
III) Catagén: La porción distal del bulbo se vuelve gruesa y corrugada dirigiendo el pelo al exterior.
IV) Telogén: Fase de reposo.
V) Anagén temprana: Formación de un bulbo folicular nuevo.
VI) Anagén: Crecimiento de pelo nuevo.

Fuente. Nolasco Espinosa Luís Ramón.

De importancia clínica es el ciclo de crecimiento del pelo, este se divide en 3 fases: Anagén (período en el cual el folículo está produciendo pelo en forma activa), Catagén (transición) y Telogén (reposo y mantenimiento del pelo muerto en el folículo para posteriormente ser eliminado).

El reemplazo de pelo sigue un patrón de mosaico, esto quiere decir que en un área determinada de piel se encuentran folículos pilosos en diferentes fases del ciclo de crecimiento. El ciclo de crecimiento del pelo depende de varios factores: fotoperíodo (principalmente), temperatura ambiental, nutrición, hormonales, estado general de salud y genético. El músculo piloerector es de tipo liso, se encuentra inervado por el sistema nervioso simpático y se contrae en respuesta a la epinefrina y norepinefrina produciendo piloerección. Su función está relacionada con la termorregulación y el vaciamiento de las glándulas sebáceas. Las glándulas sebáceas se encuentran en mayor cantidad en las uniones mucocutáneas, espacios interdigitales, región dorsal del cuello y en la barbilla. Los cojinetes y el plano nasal carecen de ellas. Estas glándulas por lo general vierten su contenido en el folículo piloso, pero las del ano, de meibonio y del conducto auditivo externo lo hacen directamente sobre la superficie cutánea. La secreción oleosa que producen estas glándulas se distribuye en todo el cuerpo evitando la evaporación del agua y manteniendo la hidratación de la piel. Por otro lado, muchos de los ácidos grasos (linoleico, mirístico, oleico y palmítico) que conforman la secreción glandular tienen efectos antimicrobianos importantes. Las glándulas sudoríparas se dividen en: apócrinas (epitriquiales) y exócrinas (atriquiales).

Las glándulas apócrinas se encuentran localizadas en toda la superficie corporal, pero son más abundantes en las uniones mucocutáneas, espacios interdigitales y región dorsal del cuello. Al igual que las glándulas sebáceas vierten su contenido en los folículos pilosos. A pesar de que en humanos son importantes para mantener la temperatura corporal, en los perros y gatos la secreción de estas glándulas tiene un efecto antimicrobiano importante (alto contenido de IgA). Las glándulas exócrinas sólo se encuentran en los cojinetes y son las responsables de la acción excretora limitada que tiene la piel. Estas glándulas pueden eliminar pequeñas cantidades de agua, electrolitos y urea. Las glándulas especializadas son de secreción sebácea e incluyen a las glándulas perianales, los sacos anales, las del conducto auditivo externo y las del dorso de la cola."[8]

[8] NOLASCO ESPINOSA. Op.cit. p.6

4.1.3 Hipodermis. Yamamoto[9] comenta que esta es la capa más profunda de la piel y está conformada en un 90% por triglicéridos. Algunas áreas como los labios, mejillas, párpados, conducto auditivo externo y ano carecen de hipodermis. En estas regiones, la dermis está en contacto directo con los músculos y fascias. Las funciones de la hipodermis son: sostener y nutrir a la dermis, reserva energética, termogénesis, protección a órganos internos, contorno corporal y almacén de sustancias esteroidales.

4.2 GENERALIDADES DE LOS HONGOS

4.2.1 Taxonomía. Díaz, afirma

> "Aunque inicialmente se clasificaron dentro del reino vegetal, por la similaridad existente en cuanto a estructuras y mecanismos de reproducción, actualmente componen un Reino independiente (Fungí o Mycota). Existen alrededor de unas 250.000 especies de hongos, aunque solo unas 100 se pueden comportar como patógenos humanos. Nosotros, siguiendo nuestra línea educativa habitual, haremos especial hincapié en aquellos que producen la mayoría de las infecciones micóticas en el ser humano, reduciéndose el estudio a una decena de especies.
>
> Taxonómicamente, el reino Fungí se clasifica en cuatro phylum (equivalente a división taxonómica)
>
> - Phylum *Zygomycota*
> - Phylum *Ascomycota*
> - Phylum *Basidiomycota*
> - Phylum *Deuteromycota*
>
> Las características de cada uno de ellos se detallarán una vez que hayamos estudiado sus morfologías y los distintos tipos de reproducción"[10].

[9] YAMAMOTO. Op.cit. p.8

[10] DIAZ, Martin. Op.cit. p.1

4.2.2 Clasificación taxonómica general de los hongos. Conant divide al reino fungí así**:**

"Reino: vegetal.

División: protophyta (protofita) (plantas primitivas). Subdivisión: schizomycophyta (esquizomiscofitas).

Clase: schizophyceae (esquizoficeas) (algas verde azules). Clase: schizomycetes (esquizomicetos) (bacterias y formas afines). Orden: actinomicetales (actinomicetales).

Familia: mycobacteriaceae (micobacteriaceas).

Género: mycobacterium (micobacteria).

Familia: actinomycetaceae (actinomicetáceas).

Género: actinomyces (actinomices).

Género: nocardia (nocardia).

Familia: streptomycetaceae (estreptomicetáceas). Género: streptomyces (estreptomices).

División: mycota (micota) (hongos).

Subdivisión: myxomycotina (mixomicotina).

Clase: myxomycetes (mixomicetos) (mohos del limo).

Subdivisión: eumycotina (eumicotina) (hongos verdaderos). Clase: phycomycetes (ficomicetos) (mohos de agua). Clase: ascomycetes (ascomicetos) (hongos de saco). Clase: basidiomycetes (basidiomicetos) (setas).

Clase: deuteromycetes (deuteromicetos) (hongos imperfectos)"[11].

4.2.3 Morfología celular. Díaz, afirma

"Los hongos son organismos eucarióticos, quimioheterótrofos, con una pared celular que puede contener quitina, celulosa o ambas. Pueden ser uni o pluricelulares, teniendo tendencia a ser multinucleados. Basándose únicamente en su morfología macroscópica se pueden clasificar en:

Levaduras: son estructuras unicelulares de forma esférica u oval de 2 a 4 µm, que se reproducen por gemación. Muy distribuidas en la naturaleza, se encuentran frecuentemente en forma de polvillo blanco que recubren los frutos y las hojas. Crecen por gemación. Ej. *Sacharomyces cerevisiae*, levadura de panadería. Las colonias que producen son circulares, pastosas o mucosas. Son capaces de crecer como anaerobios facultativos produciendo una fermentación que es la base de las industrias cervecera, vinícola y panadera.

Mohos: son estructuras pluricelulares en forma de filamentos, formados como consecuencia de la elongación sin separación de las células. Estas estructuras se denominan hifas y se entrelazan para formar el micelio. Las colonias tienen un aspecto algodonoso o "peludo". Un tipo especial de mohos son los hongos dimórficos. Son especialmente patógenos. Se caracterizan porque pueden presentarse de las dos formas: como moho a temperatura ambiente y como levadura a la temperatura corporal humana. Ej. *Mucor rouxii.*

La mayoría de técnicos y muchos médicos se sienten confundidos y desalentados en sus tentativas para estudiar los hongos debido a la gran variación en el aspecto macroscópico de las colonias, a la multiplicidad

[11] CONANT, Smith Baker Callaway. Micología. Tercera edición. Editorial Interamericana. s.l. 1979. p.519

de las estructuras microscópicas y a la nomenclatura poco conocida. Sin embargo, estas dificultades, son más psicológicas que reales, y cuando se llegan a dominar unos cuantos conceptos básicos y algunos nombres nuevos, la identificación de los hongos resulta más fácil y rápida que la de las bacterias patógenas ordinarias.

Los hongos se reproducen por esporas de un tipo u otro. Sobre un substrato adecuado la espora del hongo aumenta algo de volumen y germina, emitiendo una o más prolongaciones tubulares llamadas Tubos Germinales. Estos tubos se alargan por crecimiento de su extremo distal y se convierten en filamentos largos que finalmente se ramifican; cada filamento recibe el nombre de Hifa" [12].

4.2.4 Tipos de hifas. Según la Morfología de los hongos[13] las hifas van a ser la primera característica morfológica en la que debemos fijarnos para hacer una identificación fúngica. Los hongos, en general, pueden poseer hifas de los siguientes tipos:

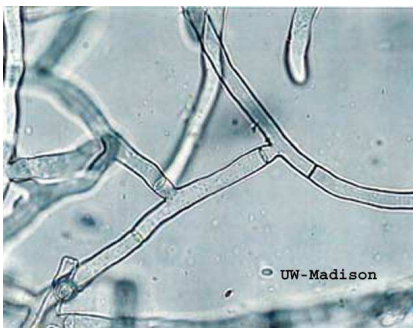
- Septadas: las hifas tienen tabiques transversales que las dividen en sentido longitudinal, semejando una caña de bambú. La mayoría de los hongos de interés en patología veterinaria poseen hifas septadas. Obsérvese la figura 4.

- No septadas: las hifas no están divididas por tabiques transversales, dando un aspecto de cinta continúa. Esta forma no septada es característica del phylum *Zygomicota.* Obsérvese la figura 5.

[12] DIAZ Martin. Op.cit. p.2

[13] MORFOLOGIA de los hongos: s.n. s.l. s.f. [Online]. [Citada 9 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet www.146.83.41.79/pforestal/files/estructura_hongos.ppt.

Figura 4. Hifas septadas



Fuente. Morfología de los hongos.

Figura 5. Hifas no septadas.

Fuente. Morfología de los hongos

4.2.5 Tipos de micelio. Se clasifican en:

- El micelio vegetativo, consistente en una masa de hifas dentro de la colonia que crece dentro del sustrato, y está relacionado con la asimilación de materiales nutritivos. Los fragmentos de este tipo de micelio se reproducen si se transfieren.

- El otro tipo, el micelio reproductor, suele proyectarse hacia el aire para formar un micelio aéreo, y en él se producen las esporas. La estructura de las

esporas y su modo de formación van a ser las características que permitan diferenciar, clasificar e identificar los hongos.

4.2.6 Reproducción. Según la Micología[14] la reproducción se divide en:

4.2.6.1 Reproducción asexual. Ciclo que se realiza constantemente y da cantidad de células reproductivas. Consiste en la división de 1 célula en 2 células hijas, o lo que es lo mismo, la fragmentación de un talo o micelio pluricelular en varios fragmentos, cada uno de los cuales forma un individuo genéticamente igual al que lo origina.

Hay 4 métodos de reproducción asexual:

- Los restos que originan otra vez el hongo. Se llaman artrosporas
- Algunos hongos unicelulares, como las bacterias, por fisión binaria (no es común)
- Los hongos unicelulares, por formación de yemas que serán células hijas más pequeñas: gemación
- El más importante, sobre todo en hongos filamentosos, es por la formación de esporas. Una espora asexual es una unidad diminuta, simple, que se propaga sin un embrión y que da lugar a un nuevo individuo de la misma especie. Hay 2 tipos de esporas:

- ***Internas.*** Encerradas en unos sacos o vesículas llamados esporangios, sin entrar en contacto con el medio ambiente. Se llaman también endosporas o esporangiosporas. Generalmente son llevadas por una hifa fértil, el esporangióforo. Se encuentran sobre todo en hongos inferiores. Pueden ser:

- Móviles, o zoosporas
- Inmóviles, o aplanosporas

[14] MICOLOGIA: s.n. s.f. [Online]. EN universidad de Pamplona. España. [Citada septiembre 9 de 2007]. Disponible en Internet www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_56

¿Cómo se propagan? Por la ruptura de la vesícula, bien por la concentración del protoplasma, el viento, la presión...

- ***Externas.*** También llamadas exosporas o conidias. No tienen vesícula que las rodee, por lo que están en contacto con el medio ambiente. También se originan en el micelio. Son características de los hongos superiores. Según cómo se formen (proceso de conidiogénesis) se distinguen:

- Artroconidias (taloconidias). Por fragmentación del micelio
- Blastoconidias. Por blastulación (diferenciación) de la pared celular del micelio. Muchas se originan en los vértices, otras, en los laterales, otras, en hifas fértiles (conidióforo), que tienen blastoconidias en el vértice
- Holoblástica. Si intervienen en su formación todas las capas de la pared
- Enteroblástica. Si sólo intervienen las capas internas.

4.2.6.2 Reproducción sexual. Las esporas de la reproducción sexual están generalmente encerradas en vesículas, y se llaman basiliosporas. Tiene 3 fases:

- Plasmogamia. Unión de 2 protoplasmas en una sola célula
- Cariogamia. Los 2 núcleos se fusionan (si son compatibles). En esta fase pasa de ser haploide a ser diploide
- Meiosis.

Los órganos sexuales se llaman gametangios. Tenemos:
- Masculinos (+), o anteridio
- Femeninos (-), u oogonio

El talo puede ser o bien + o bien - (dioico "+" o dioico "-"), pero también puede ser + y - (hermafrodita), es decir, monoico ("con los 2 sexos en el mismo talo"). Algunas especies son sexualmente indiferenciadas. Los hermafroditas son muchas veces autoestériles, aunque sean + y -, no son compatibles.

- Los hongos homotálicos son autofértiles (no necesitan el talo de otro hongo), por lo que además son hermafroditas siempre
- Los hongos heterotálicos necesitan de un talo del signo contrario, por lo que o son hermafroditas estériles, o son dioicos

- Los homotálicos secundarios son heterotálicos, pero en determinadas fases de su vida se comportan como homotálicos.

En general, si tiene vesícula se denomina espora, si no la tiene conidia.

4.2.7 Estructura. Según Conant[15] los eumicetos u hongos verdaderos se dividen en cuatro clases: *Ficomicetos, Ascomicetos, Basidiomicetos y Hongos Imperfectos.* Estas cuatro clases de hongos se identifican y clasifican por el tipo de colonia que producen, por la presencia o ausencia de micelio, tipo del mismo, carácter de las esporas (tamaño, forma, color, etc.) y por el método de desarrollo de esporas, ya en forma de cuerpos fructificantes definidos o producidos en el micelio o a partir del mismo.

- *Los Ascomicetos* se caracterizan por la formación de esporas sexuales (ascosporas) en el interior de un saco (asco o asca). Saccharomyces, es el miembro más simple de esta clase. Se trata de un hongo unicelular, que carece de micelio y que se incluye en este lugar tan solo porque desarrolla de uno a ocho ascosporas en el interior de ascos aislados expuestos y redondos. Sin embargo, en la mayor parte de los hongos pertenecientes a esta clase, los organismos desarrollan micelios tabicados, son multicelulares y se encuentran varios ascos en forma de maza encerrados en un cuerpo fructificante definido llamado Ascocarpo, cuya forma y tamaño son muy variables. El ascocarpo completamente cerrado se llama Cleistotecio; el esférico o en forma de redoma como un poro (abertura) recibe el nombre de Peritecio, y el abierto y en forma de platillo o copa cuando madura se designa con el término de Apotecio. El carácter morfológico de estos ascocarpos permite a los Ascomicetos en grupos bien definidos: plectomicetos, cuyo ascocarpo es un *cleistotecio*, y los ascos se hallan dispuestos irregularmente en el interior de esta estructura micelial; discomicetos, que desarrollan un *apotecio,* y pirenomicetos que desarrollan un *peritecio,* muchos de los Ascomicetos, además de la fase sexual de la que constituye ejemplo la ascospora, poseen una fase asexual representada por Esporas Asexuales de varios tamaños y formas, que se desarrollan a partir del micelio. Semejante espora recibe el nombre de Conidio, y las ramas especializadas que las sostienen se califican como Conidioforos. Por lo tanto los Ascomicetos se distinguen de los otros hongos, por el desarrollo de esporas sexuales (ascosporas) en una estructura en forma de saco, el asco o asca, que tiene su origen en un ascocarpo, y de esporas asexuales (conidios) que derivan del micelio sobre estructuras especializadas, los conidióforos.

[15] CONANT, Smith Baker Callaway. Op. cit. p.519

- *Los Basidiomicetos* desarrollan esporas, cuatro como carácter típico, a partir de los extremos de estructuras en maza, que debido a su forma reciben el nombre de Basidios y las esporas se califican como Basidioosporas. El estudio del comportamiento nuclear durante el desarrollo de las basidiosporas ha revelado que se trata de esporas sexuales. Las formas más conocidas en esta clase son las setas, inofensivas o venenosas, y los grandes hongos que crecen en las ramas o troncos de los árboles. En estas variedades el micelio se halla organizado en capas densas que forman el gran cuerpo de la planta. Los mohos y el añublo o tizón, que producen grandes daños a las cosechas de cereales, se incluyen entre los Basidiomicetos; se trata de especies venenosas que cuando se confunden con setas comestibles, producen intoxicaciones graves y a veces mortales en el hombre. Los Basidiomicetos difieren de los otros hongos por el desarrollo exógeno de esporas sexuales, basidiosporas, sobre el extremo de una estructura en forma de maza, el basidio.

El modo de desarrollo y la estructura acompañante de la etapa sexual de producción de esporas en los Ficomicetos, Ascomicetos y Basidiomicetos es bastante constante en sus caracteres morfológicos y puede utilizarse como base para la clasificación de los hongos en estas clases. Pertenecen a los Hongos Imperfectos aquellos organismos que carecen de etapa sexual y no pueden situarse entre las clases previamente descritas. Por otra parte, en esta clase se incluyen también las etapas conidiales asexuales de los Ascomicetos. Sin embargo, en ocasiones se ha encontrado que algunos de los hongos descritos como productores de esporas asexuales solamente poseen una etapa de ascospora por investigación ulterior. Estos estudios han sugerido la posibilidad de encontrar una etapa sexual o perfecta en muchos hongos que hasta la fecha se creía tenían tan solo un ciclo vital asexual. Por lo tanto, los llamados hongos incompletamente conocidos, se incluyen en la clase Deuteromycetos (hongos imperfectos).

- *Hongos Imperfectos*, son de dos tipos principales: las llamadas Talosporas y Conidios. Las primeras, son esporas reproductivas que derivan del talo o micelio. Este tipo de espora formada por proceso de gemación a partir de las células del micelio se llama Blastospora. El tipo más simple de micelio, unicelular, corresponde a Cryptococcus y ya ha sido descrito. En el género Candida, las diversas especies producen un seudomicelio por la formación de yemas alargadas que no se desprenden. Se desarrollan yemas que actúan como esporas a nivel de los puntos de constricción de las células en las seudohifas. Estas yemas se consideran asimismo blastosporas ya que derivaron también del talo o micelio. Además, en este grupo una especie, *Candida albicans*, convierte las células

terminales de las seudohifas en esporas inactivas, redondas de pared gruesa, llamadas Clamidosporas, las cuales representan un segundo tipo de talospora. Entre los filamentosos verdaderos, las células del micelio pueden concentrar su protoplasma, y aumentar de volumen hasta un diámetro superior al de las hifas en las cuales se forman, desarrollando esporas de pared gruesa llamadas también clamidosporas. Cuando estas estructuras se forman en la hifa reciben el nombre de Clamidosporas Intercalares, si se forman en el extremo de la hifa se llaman Clamidosporas Terminales, y cuando tienen su origen a los lados de la hifa se califican como Clamidosporas Laterales. Estas esporas inactivas (Clamidosporas) de pared gruesa son producidas por la mayor parte de los hongos y se supone que propician la resistencia del hongo en condiciones ambientales desfavorables, y cuando dichas condiciones mejoran, germinan por uno o más tubos germinales y producen un nuevo crecimiento.

Se forma un tercer tipo de talospora por segmentación de las hifas con separación de células rectangulares de pared gruesa. Este tipo de célula recibe el nombre de Artrospora. Los hongos del género *Geotrichum, Oodium u Oospora y Coccidioides* se reproducen por este tipo de talospora llamada artrospora.

La espora producida sobre una hifa especializada y que se libera de la misma por abstricción en el punto de fijación se llama Conidio. La hifa especializada sobre la cual surge el conidio recibe el nombre de Conidióforo. Los conidios varían notablemente en forma, tamaño, número de tabiques, color etc., lo mismo que los conidióforos. Tales diferencias sirven para separar el gran número de géneros y especies entre los Hongos Imperfectos, pudiendo identificarse dichos hongos tan solo por examen microscópico cuidadoso de estas estructuras.

Los conidios pequeños y unicelulares se llaman Microconidios en contraste con los grandes, casi siempre multicelulares que reciben el nombre de Macroconidios. Los microconidios pueden ser redondos (Esféricos) en forma de huevo (Elípticos o elipsoides, ovales u ovoideos), en forma de pera (Piriformes) o de maza (Clava). Los macroconidios pueden dividirse en dos o más células por tabiques transversales, y pueden adoptar forma de uso (Fusiformes) o de maza (Claviformes). El macroconidio que se divide por tabicaciones transversales y longitudinales se llama Muriforme. Los conidios que se desarrollan directamente a los lados de la hifa sin conidióforos apreciables se denominan Sesiles y Laterales (tirso, francés). Pueden producirse también conidios lateralmente sobre ramas cortas de hifas y acumularse en tal forma que sugieren racimos de uvas y se clasifican como en Racimo o Ramillete. Si los conidios se desarrollan a partir de conidióforos cortos, se dice que son Pedunculados o Pedicilados y los conidióforos

pueden designarse con el término de Pediculo. En conidióforos mas desarrollados pueden producirse conidios aisladamente en grupos globulosos, en racimos o en cadena.

Los conidióforos altamente desarrollados suelen tener formas características y los conidios nacen de los mismos de una manera tan definida que a menudo puede hacerse la identificación basándose en la estructura del conidióforo. En *Aspergillus*, por ejemplo, el conidióforo se halla hinchado en su extremo y sobre la superficie de esta zona tumefacta se producen varias estructuras diminutas en forma de redoma. Los extremos de dichas estructuras son puntos en crecimiento y los conidios se desprenden en forma sucesiva. A medida que los conidios son desplazados hacia adelante a partir de estas estructuras se conservan unidos y aparecen en cadena. La porción hinchada del conidióforo se llama Vesícula, las estructuras en forma de redoma esterigmas, y debido a que las esporas se forman en cadena se les da el nombre de catenoides. En el tipo de cadena producido a partir de una punta de crecimiento la espora más joven es siempre la recién formada en la extremidad del esterigma, y la más vieja radica slempre en el extremo terminal de la cadena. Las cadenas de conidios que se desarrollan en tal forma no se ramifican nunca y su formación corresponde a un mecanismo Basipeto.

4.2.8 Adaptabilidad nutricional. Díaz[16] nombra las siguientes características que requieren los hongos para su nutrición:

- Pueden sobrevivir en ambientes donde no podrían hacerlo las bacterias
- Absorben los nutrientes (quimioheterótrofos) como las bacterias
- Crecen mejor a pH ácido (5), en el cual no crecen las bacterias
- Los mohos son aeróbicos, casi no crecen en el interior de sustratos. Las levaduras son anaerobias facultativas
- Son resistentes a la presión osmótica, por eso crecen en concentraciones elevadas de azúcar o de sal
- Pueden crecer sobre sustancias con muy poca humedad
- Requieren menos nitrógeno que las bacterias
- Son capaces de utilizar hidratos de carbono complejos como la lignina (madera), que las bacterias no son capaces de degradar.

[16] DÍAZ MARTÍN. et al. op cit. P.3

4.3 GENERALIDADES DE LOS DERMATOFITOS

Pérez[17] afirma que: las lesiones por dermatofitos se han considerado como unas de las patologías más frecuentes de la piel; las manifestaciones clínicas por este grupo de hongos se asocian con: la capacidad que tienen de utilizar la queratina, el tipo de moléculas producidas que generan más o menos inflamación y el grado de inmunosupresión selectiva que pueden inducir y que permiten que algunos de estos hongos puedan permanecer en el estrato córneo de la piel produciendo manifestaciones crónicas o eventualmente ninguna sintomatología directa, pero sí reacciones de hipersensibilidad como las dermatofitides. En un intento por comprender los mecanismos de patogenicidad y la epidemiología de las dermatofitosis se pretende hacer una revisión de las características ecológicas, los factores de virulencia, la epidemiología, los factores predisponentes y lo nuevo que hasta el momento existe en la literatura para el tratamiento de este tipo de enfermedades.

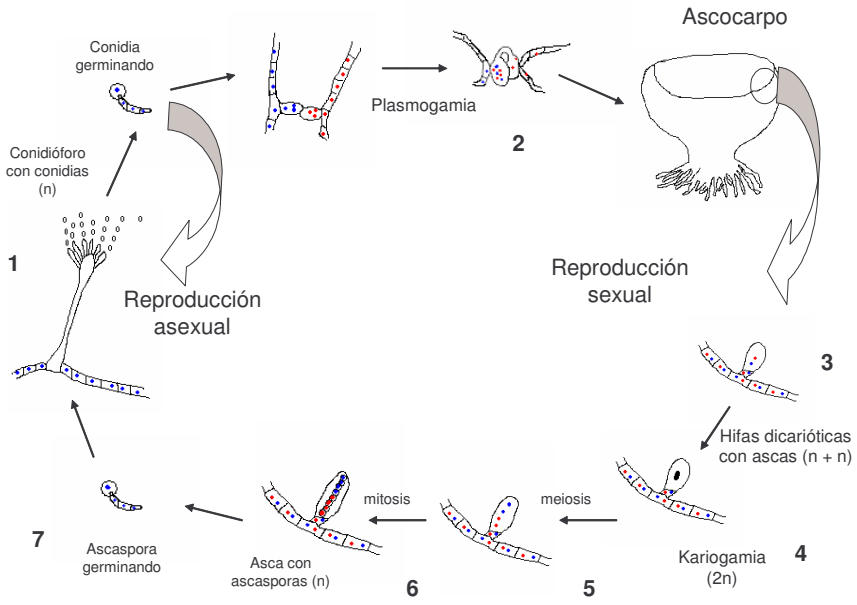
4.3.1 Clasificación Taxonómica. Según Carrillo[18] el término dermatofito carece de entidad taxonómica, según las normas del Código Internacional de Botánica ya que se trata de una clasificación basada en criterios poco relevantes e imprecisos desde un punto de vista biológico, aunque sí de gran utilidad práctica. Entre otras causas está el que bajo este término se engloba a dos taxones es decir, a las formas sexuales o teleomorfas (géneros *Arthroderma y Nannizzia)* como a las asexuales de estos hongos (géneros *Epidermophyton, Microsporum y Trichophyton)*. Estos tienen características diferentes entre si, por lo que se clasifican en dos taxones o grupos diferentes como son la Clase *Ascomycetes* (formas perfectas de los dermatofitos) que producen ascos y son el resultado de un proceso de fusión y posterior reducción cromosómica (figura 6), y a la Clase *Deuteromycetes* (formas imperfectas) que producen conidios como formas de reproducción asexual y con una morfología microscópica diferente. Además, en el caso de llegar a aceptar que un dermatofito fuese un hongo que perteneciendo a

[17] PEREZ CARDENAS, Jorge Enrique. ASPECTOS ACTUALES SOBRE LAS DERMATOFITOSIS Y SUS AGENTES ETIOLÓGICOS. [Online]. EN Universidad de Caldas, Colombia Diciembre, 2005. p. 105 - 121. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en internet www.biosalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%204_10.pdf

[18] CARRILLO MUÑOZ, AJ, TUR C. Hongos dermatofitos: aspectos biológicos. [Online]. EN Actualidad Dermatológica. Barcelona. España. 1995. [Citada Septiembre 2 del 2007]. Disponible en internet www.ehu.es/GuillermoQuindos/alfonso.html

alguno de los géneros citados y que parasitase a los tejidos queratinizados del hombre u otros animales, alguno de ellos no llegaría a cumplir todas las condiciones precisadas al existir hongos no patógenos y que utilizan un sistema de vida saprobio. La clasificación de este grupo de hongos se ha hecho en base a criterios que han abarcado desde aspectos clínicos a los puramente botánicos. La clasificación más precisa tras sufrir diversas modificaciones, fue establecida por Emmons en 1934 basándose en aspectos microscópicos de estos.

Figura 6. Ciclo de vida de los Ascomycetos.



Fuente. Crespo, Orlisa. Reino Fungí Laboratorio No 5.

4.3.2 Definición. Según Pérez[19] se denominan así aquellas lesiones producidas por un grupo especial de hongos que se encargan de colonizar la capa cornificada de la piel y sus anexos produciendo una variedad de manifestaciones clínicas cuya intensidad está asociada con el nicho ecológico del hongo, con el tipo de respuesta inmune inducida, con factores ambientales y posiblemente con factores genéticos por parte del hospedero.

[19] PEREZ, CARDENAS, Jorge Enrique. Op.cit. p. 2

Las primeras evidencias de que las dermatofitosis eran producidas por hongos se tuvieron en 1837 donde Gruber, Remark y Schöenlein asociaron el favus con la presencia de hongos.

4.3.3 Etiología. Pérez[20] clasifica a los dermatofitos de la siguiente manera: los hongos dermatofitos hacen parte en su estado perfecto del Phyllum Ascomycota; este estado se asocia con la capacidad de reproducirse sexualmente por ascosporas; cuando a algunos de estos hongos se le encuentra este tipo de reproducción usualmente el nombre del género y la especie cambian, localizándose todos ellos en un sólo género que se conoce con el nombre de *Arthroderma*. La forma imperfecta del hongo (anamorfa), está relacionada con la reproducción sexual, es el estado en el que con mayor frecuencia se encuentra este grupo de hongos; debido a sus características macroscópicas y microscópicas ellos se clasifican en tres géneros que son: *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton.* Los tres principales géneros producen lesiones específicas tal como se muestra en el cuadro 1.

El género *Trichophyton* (figura 9 y 10) se caracteriza por presentar con mayor frecuencia microconidias globosas, piriformes, sésiles o pedunculadas, pueden salir solas o formando racimos a partir de la hifa. Las macroconidias son raras y cuando aparecen son de pared delgada, lisas y elongadas en forma de lápiz, fusiformes o cilíndricas con una longitud entre 8 a 86 µm y un diámetro de 4 a 14 µm.

El género *Epidermophyton* (figura 7) presenta macroconidias en forma de raqueta con paredes que pueden ser delgadas o gruesas y con 1 a 9 septos, éstas son abundantes y salen de las hifas de manera individual o en racimos; también presenta abundante cantidad de clamiconidias. Sólo presenta una sola especie que es *E. floccosum*.

El género *Microsporum* (figura 8 y 10) a diferencia del género *Trichophyton* presenta abundante cantidad de macroconidias de pared gruesa, rugosas, fusiformes, a veces con pequeñas prolongaciones en forma de espina (equinuladas); producen también microconidias que son sésiles, pedunculadas surgen solas o en racimos. Los tres géneros tienen algunas características en común como por ejemplo el color y aspecto de las colonias, las características de

[20] PEREZ CARDENAS, Jorge Enrique. Op.cit. p.3

las conidias que hacen que eventualmente sea necesario utilizar otros métodos de identificación además de las características macro y microscópicas.

Cuadro 1. Lugares de la piel donde afectan los dermatofitos.

Dermatofitos

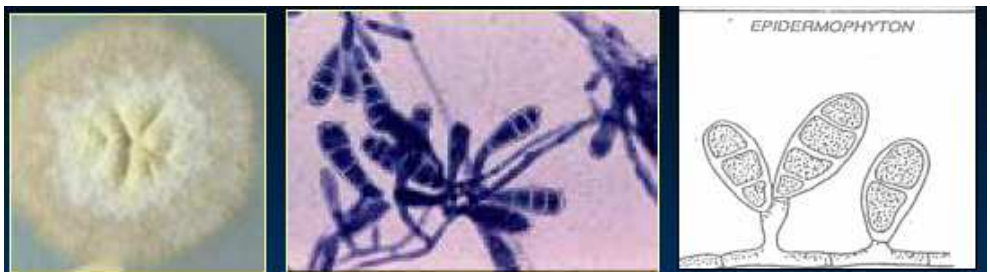
Género *Microsporum*	**Género *Trichophyton***	**Género *Epidermophyton***
PIEL	PIEL	PIEL
PELOS	PELOS	_____
_____	UÑAS	UÑAS

Fuente. Micosis superficiales.

Hasta el momento se han descrito aproximadamente 40 especies de dermatofitos, los cuales además, por su nicho ecológico se han clasificado en tres grupos: los antropofílicos, los zoofílicos y los geofílicos. Los antropofílicos y zoofílicos viven en la piel de personas o animales respectivamente; mientras que los geofílicos permanecen en restos de queratina que caen en el suelo y que están en proceso de descomposición; estos se diferencian de los zoofílicos por su persistencia en la tierra y por ser encontrados habitualmente en hábitats no modificados por la presencia constante de animales; se cree que desde el punto de vista filogenético son los más antiguos. Los hongos zoofílicos y geofílicos tienen una mayor capacidad que los antropofílicos de generar ascomas y ascas; sin embargo, es más frecuente el heterotalismo en los geofílicos que en los antropofílicos.

4.3.3.1 Epidermophyton. Se observan macroconidias de pared lisa, con 2 a 4 células. En racimos o aisladas (“raqueta”). Sin microconidias.

Figura 7. Esquema de crecimiento de Epidermophyton.



Fuente Dermatofitosis.

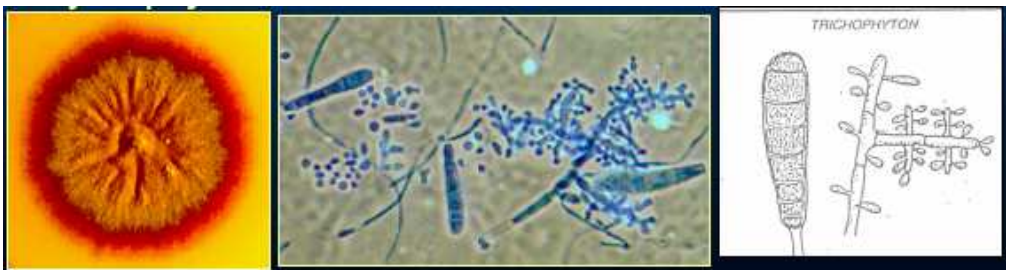
4.3.3.2 Microsporum. Se observa macroconidias de pared rugosa, fusiformes, 3 a 7 células. Pocas microconidias

Figura 8. Esquema de crecimiento de microsporum sp.

Fuente. Dermatofitosis.

4.3.3.3 Trychophyton. Observamos macroconidias de pared lisa, forma de "dedo de guante". Con 3 a 8 células. Numerosas microconidias.

Figura 9. Esquema de crecimiento de Trichopyton.



Fuente. Dermatofitosis.

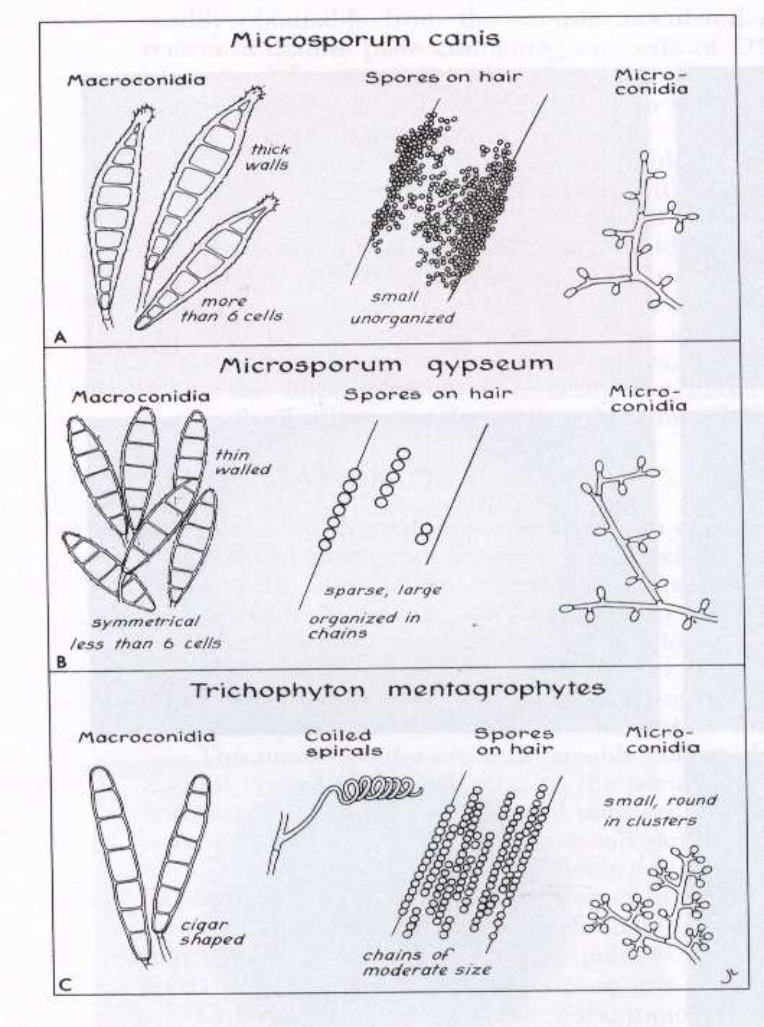
4.3.4 Factores de Patogenicidad. Según Pérez[21]: las estructuras de los dermatofitos más frecuentemente asociadas con el contagio, especialmente por especies con pobre producción de esporas son: las artroconidias o clamidoconidias; cada una es una forma de resistencia del hongo que puede durar años en el ambiente y por lo tanto tiene la capacidad de soportar las temperaturas altas, especialmente si están entre escamas de piel o restos de cabellos.

Estas estructuras de resistencia, deben tener la capacidad de adherirse a los epitelios por medio de factores de adherencia tales como uniones de tipo lectina; se ha descrito que las esporas *in vitro* tienen tigmotropismo por ciertos substratos como guantes de látex y los poros de las membranas de los substratos; este tigmotropismo es una característica general de los hongos y por esta razón no se considera como un factor de patogenicidad. Las conidias germinan y empiezan a desarrollar hifas, se adhieren a la queratina y tratan de penetrar partes más profundas de la piel; para ello hay diferentes mecanismos que facilitan la penetración: una de ellas es la liberación de enzimas proteolíticas como los glicopéptidos y las queratinasas, las cuales junto con la subtilisina producida por *M. canis*, se han asociado con el desarrollo de signos y síntomas de la enfermedad; también gracias a la melanina algunos hongos generan estructuras de penetración a partir de las conidias que se conocen con el nombre de apresorios, que ejercen una fuerte presión física sobre la pared celular de plantas; este mecanismo de patogenicidad no se ha descrito que funcione en la infección a animales o humanos, sin embargo estudios hechos con *Wangiella dermatitidis* han demostrado que la presencia de la melanina juega un papel en la penetración de este hongo en el tejido de animales. El manano producido por diferentes especies de hongos entre ellos *Candida* tiene la capacidad de suprimir la formación de linfoblastos y la respuesta frente a mitógenos, además también inhibe la proliferación de queratinocitos disminuyendo la velocidad de recambio celular y posiblemente tiene la capacidad de inhibir la presentación del antígeno. Los dermatofitos antropofílicos como *T. rubrum*, tienen la capacidad de producir abundante cantidad de este carbohidrato.

Los monocitos, macrófagos y linfocitos T son los posibles blancos de acción de los mananos y de toxinas lipofílicas, razón por la cual se cree que el defecto en la respuesta no sólo está asociado con la inmunidad celular sino también con la fagocitosis, específicamente con la incapacidad de estas células de hacer movilización al azar, de hacer ingestión y digestión.

[21] PERÉZ CARDENAS, Jorge Enrique. Op.cit p.107

Figura 10. Estructura de los dermatofitos más comunes.



Fuente. Nolasco Espinosa, Luís Ramón.

Otras enzimas producidas por los dermatofitos y que juegan un papel en el proceso de penetración y de generación de los signos y síntomas de la enfermedad son: proteasas, aspártico proteasas, aminopeptidasas, carboxipeptidasas, metaloproteasas y dipeptidil-dipeptidasas con actividades semejantes a la tripsina, la pepsina o la quimiotripsina, algunas actúan a pH alcalino, mientras que otras lo hacen a pH ácido. La elastasa y la dnasa, han mostrado resultados contradictorios asociados con el proceso inflamatorio; las lipasas tampoco se han asociado con inflamación, pero sí se han encontrado con mayor frecuencia en el proceso inflamatorio crónico; estas enzimas tienen la

capacidad de desdoblar ácidos grasos en presencia de calcio. *T. rubrum*, *T.mentagrophytes*, *T. equinum* y *T. verrucosum*, tienen la capacidad de producir una hemolisina que puede servirle al hongo para obtener el hierro a partir de los glóbulos rojos. Los dermatofitos también tienen la capacidad de producir pigmento derivado de la biosíntesis de poli-ketidos como hepaketidos y nafto quinonas; cada dermatofito tiene la capacidad de mezcla de pigmentos la cual depende del medio y de los nutrientes; estos pigmentos pueden ser inhibidos por las bacterias de la flora comensal por haber competencia por carbohidratos; esto se ha visto in vitro. Los carotenoides producidos en el substrato protegen a las macroconidias, pero no así a las hifas ni tampoco a las microconidias, actuando principalmente sobre conidias en reposo. En su pared los dermatofitos tienen macromoléculas unidoras de esteroides; la progesterona y ciertos análogos tienen la capacidad de disminuir la velocidad de crecimiento de las colonias *in Vitro*. Los dermatofitos son moderadamente termotolerantes y crecen bien in vitro a 37°C, aquellos no patógenos no tienen esta capacidad; los geofísicos son moderadamente tolerantes a concentraciones altas de sales razón por la cual, tienen mayor desarrollo en restos de queratina desecados. Otros han adquirido resistencia a antimicóticos, especialmente a la griseofulvina.

4.3.5 Epidemiología. Según Brooks[22] los dermatofitos son un grupo especial de hongos ya que a diferencia de los hongos dimórficos se pueden transmitir por contacto directo con animales y personas; la mayoría de ellos se encuentran en mamíferos con excepción de *M. gallinae*, que se ha encontrado en aves.

Otro mecanismo de transmisión es a través de las escamas de queratina que se depositan en el cuerpo, los pies o la cabeza. El reconocimiento del tipo de dermatofito es desde el punto de vista clínico relevante pues cada grupo de hongos puede estar asociado con los siguientes factores: portadores animales; epidemias institucionales o familiares recurrentes, zona geográfica aún cuando hay algunos que se encuentran en todo el mundo esto indica la gran capacidad de adaptación de estos hongos a las condiciones ecológicas y genéticas que permiten su desarrollo y la aparición de la enfermedad. Algunas de las dermatofitosis se presentan con mayor frecuencia en las áreas urbanas, otras en el área rural; en ambas hay un predominio de los hongos antropofílicos, pero es más frecuente en la zona rural las manifestaciones clínicas por hongos zoofílicos y geofílicos, por el riesgo más alto de contacto con animales reservorios y con tierra. Los cachorros son los más afectados por dermatofitos zoofílicos, siendo las

[22] BROOKS, Geo F.; BUTEL, Janet S.; MORSE, Stephen A. Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. 18a edición. México. Editorial Manual Moderno. 2005. p.621- 624

mascotas (perros, gatos, hámsters) los reservorios, mientras que en los adultos el contacto con las vacas, cerdos y cabras pueden ser la fuente de adquisición del hongo. Los factores de riesgo más comunes son: la humedad de diferentes áreas del cuerpo por el no secado adecuado o por la inadecuada ventilación que aumenta la hidratación y la emisión de CO2, que pueden favorecer el crecimiento del dermatofito; abrasión por exagerado sudor; el aseo deficiente o inadecuado permiten que las esporas permanezcan; haber tenido un trauma previo; el desplazamiento de grupos poblacionales y los viajes frecuentes.

4.4 PATOLOGÍA Y MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Según Weitzman et.al[23] afirman que: los cambios patológicos más frecuentemente observados en la piel y sus anexos son: el infiltrado de células redondas, la atrofia de folículos pilosos y las reacciones de hipersensibilidad como el querión en la tiña capitis y barbae, el granuloma de Majochi en la tiña corporis o las reacciones típicas en la tiña capitis y pedis. En algunos casos se puede observar la presencia de las hifas en la dermis generándose inflamación perivascular**.**

Las manifestaciones clínicas de tipo crónico son las que con mayor frecuencia prevalecen dentro de los diferentes tipos de tiñas; esto se debe a que las manifestaciones agudas generan una reacción inflamatoria tan intensa que producen descamación rápida de la queratina y de esta manera la eliminación del hongo, lo cual conduce a una curación espontánea que en la mayoría de los casos no amerita la consulta médica; sin embargo debido a la liberación masiva de antígenos pueden producirse reacciones tisulares agudas que traen como consecuencia la atrofia de la piel o de los folículos pilosos generándose alopecia permanente o queloides, aunque estos fenómenos no son exclusivos de las formas agudas de la enfermedad. Las manifestaciones de tipo crónico se asocian siempre con agentes antropofílicos los cuales tienen la capacidad de inhibir la respuesta inflamatoria, la respuesta mediada por anticuerpos, la fagocitosis y la proliferación de los queratinocitos: el agente etiológico más frecuentemente asociado es *T. rubrum*.

[23] WEITZMAN, Irene AND SUMMERBELL, Richard C. The Dermatophytes. [Online]. EN Clinical Microbiology Service, Columbia Presbyterian Medical Center, New York, New York 10032-3784,1 and Mycology Laboratory, Laboratory Services Branch, Ontario Ministry of Health, Toronto, Ontario M5W 1R5, Canada CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS, Apr. 1995, p. 240–259 Vol. 8, No. 2. [Citada 9 de septiembre de 2007]. Disponible en Internet www.cmr.asm.org/cgr/reprint/8/2/240.pdf

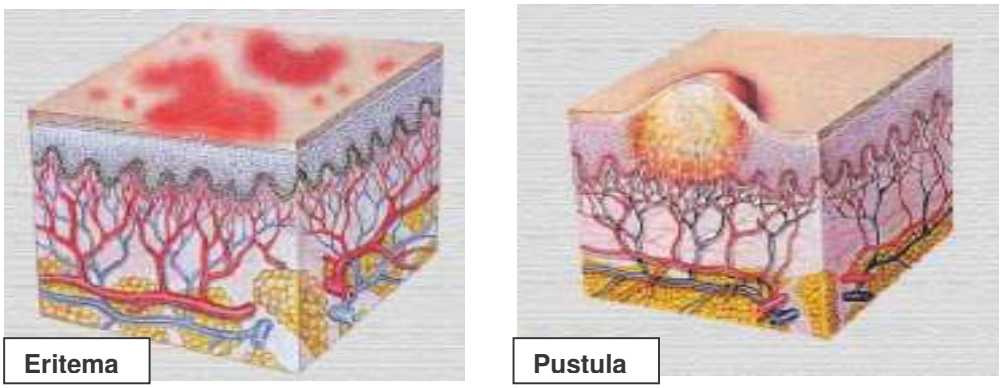
En pacientes inmunocomprometidos, recién nacidos a término o prematuros se ha observado que los dermatofitos se presentan en una frecuencia igual a la de los otros grupos poblacionales, lo cual evidencia la incapacidad de los dermatofitos para invadir tejidos profundos.

Según Pérez[24] algunos dermatofitos tienen la capacidad de producir las reacciones ideales; estos síntomas están asociados con una reacción inmunológica debido a la localización distante de productos del hongo en la piel. Estas reacciones pueden ser de dos tipos: la forma vesicular, relacionada con las dermatofitosis agudas y con una respuesta de hipersensibilidad retardada y la forma urticariante que se relaciona con infecciones moderadas.

4.4.1 Respuesta inmune a los dermatofitos. Según Pérez[25] afirma que: los factores involucrados en la generación de una barrera para el desarrollo de los hongos en la piel son: la exposición de la piel a la luz ultravioleta, la humedad baja de las áreas expuestas, la competencia con la flora comensal, el mismo estrato corneo cuyo grosor va a limitar la entrada de productos del hongo a la dermis, los ácidos grasos saturados presentes en el cuero cabelludo de caninos adultos son fungistáticos contra *M. audouinii*.

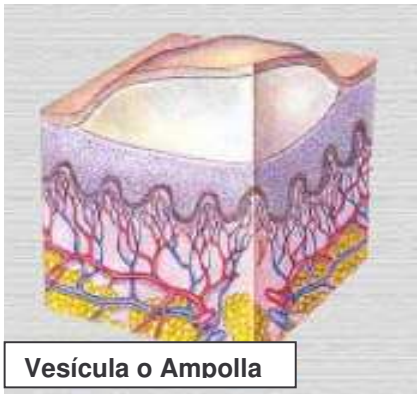
4.4.2 Lesiones causadas por dermatofitos. El tipo de lesiones que frecuentemente se encuentran en la piel se ilustra en la figura 11.

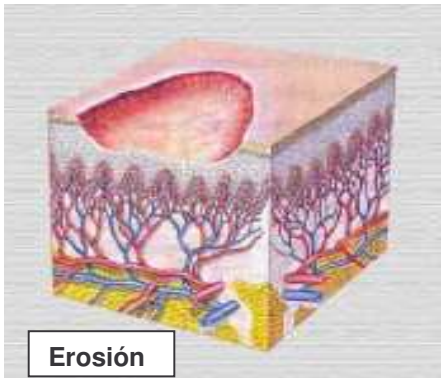
Figura 11. Lesiones causadas por dermatofitos

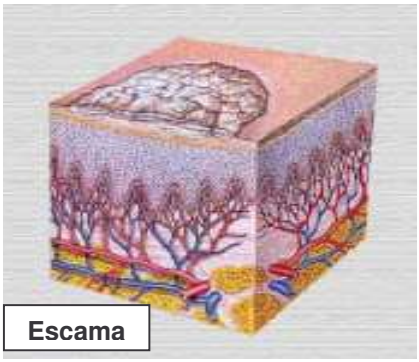


[24] PEREZ CARDENAS, Jorge Enrique. Op.cit. p.109

[25] Ibid. p.111







Fuente. Dermatofitosis.

Varios tipos de esfingosinas han mostrado cierta actividad contra algunos géneros de dermatofitos. La mayor cantidad de sebo producido por los caninos adultos y las proteínas fungicidas de la epidermis normal, pueden ser factores solubles que interfieren en el desarrollo de los hongos en la piel. El contacto de los hongos localizados en la capa superficial de la piel con neutrófilos y linfocitos es raro y sólo ocurre a partir de la dermis; sin embargo, la liberación de moléculas por los hongos, pueden inducir la activación de las células de Langerhans, de los linfocitos T citotóxicos, de las células del endotelio vascular y de los mismos queratinocitos quienes por medio de la producción de diferentes citoquinas como interleuquina 1 (IL 1), factor estimulante de colonias de granulocitos y macrófagos (GMCSF) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF alfa) estimulan la activación de las células de Langerhans para que haga presentación del antígeno a los linfocitos T. Algunos antígenos de los hongos como: los glicopéptidos, los carbohidratos y las queratinasas tienen la capacidad de inducir la respuesta inmune del hospedero. Los glicopéptidos junto con las queratinasas inducen la inmunidad celular, mientras que los carbohidratos producen la activación de los linfocitos B e inducen la producción de anticuerpos. A pesar de que se produce Ig G, A y E, estas

moléculas no juegan un papel importante en la eliminación del hongo; sus niveles son mayores en la enfermedad crónica que en la aguda. Las queratinasas además de inducir una reacción de hipersensibilidad retardada puede también generar la producción de anticuerpos; los antibióticos con anillos lactámicos producidos por los dermatofitos generan anticuerpos que pueden explicar la reacción alérgica a la penicilina en pacientes a los que nunca se les ha suministrado dicho medicamento. Las células de Langerhans activadas y con restos de antígeno endocitados, migran a un órgano linfoide secundario para hacer la activación de los linfocitos T, generando de esta manera más citoquinas. La inmunidad mediada por células y específicamente la asociada con linfocitos T ayudadores de tipo 1 (LTh1), está asociada con la curación clínica y su ausencia predispone al hospedero a infecciones crónicas o recurrentes; el 90 a 93% de estas lesiones son causadas por *T. rubrum*; el cual a su vez tiene la capacidad de inducir una reacción inflamatoria menor asociada a los factores de patogenicidad que generan supresión selectiva de la respuesta inmune celular. En climas templados este déficit inmunológico frente a los dermatofitos puede ser del 10 a 20%; así mismo, se ha encontrado una relación entre el asma, la rinitis alérgica y la infección por dermatofitos.

La respuesta inflamatoria es la manera definitiva para eliminar el hongo de la piel; los hongos zoofílicos y geofílicos son los que tienen mayor capacidad de generarla; las citoquinas producidas por los mismos queratinocitos, por la capa basal de la piel o por las células de Langerhans generadas por el estímulo de moléculas producidas en el proceso inflamatorio inducen la proliferación acelerada de la piel que produce eliminación del hongo por descamación, también la atracción de células inflamatorias por medio de la producción de quimiotaxinas como interferón gamma (IFN gamma), interleuquina 8 (IL-8) e interleuquina 7 (IL-7) y de moléculas de adhesión juegan un papel en la eliminación de dichos agentes.

Según Grappel[26] et.al. sostiene: en el proceso inflamatorio crónico, se observa el acumulo de neutrófilos y células mononucleares en la dermis. Estas células

[26] GRAPPEL S. F.; BISHOP C. T.; AND BLANK F. Immunology of Dermatophytes and Dermatophytosis. [Online]. EN Skin and Cancer Hospital, Temple University Health Sciences Center, Philadelphia, Pennsylvania 19140, and Division of Biological Sciences, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada KJA OR6 BACTERIOLOGICAL REVIEWS, June 1974, p. 222-250. [Citada Septiembre 8 de 2008]. Disponible en Internet www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?&pubmedid=4134809

liberan radicales libres y enzimas que actúan sobre las células micóticas; así mismo el óxido nítrico inhibe aquellos fragmentos de hongos que son ingeridos, pero a la vez induce la producción de moléculas unidoras de calcio y zinc llamadas calprotectinas que son eliminadas por los neutrófilos cuando mueren. Los polimorfonucleares se unen a hifas opsonizadas y no opsonizadas inhibiendo el crecimiento del dermatofito y quizás los daña o los mata. Los antígenos producidos por los dermatofitos pueden generar células de memoria de modo que en los contactos posteriores con el antígeno se genera una respuesta más rápida.

4.5 DIAGNÓSTICO

Murillo[27] afirma que en el diagnóstico de las dermatofitosis siguen siendo importantes los siguientes hechos: las muestras deben recolectarse de los bordes activos de la lesión, esto con el fin de garantizar la máxima posibilidad de observar estructuras micóticas compatibles y también de obtener un cultivo que permita determinar el género y la especie del hongo involucrado; el examen directo junto con el cultivo son los métodos de elección para el diagnóstico de las dermatofitosis, ambos métodos se deben usar de manera conjunta pues se ha encontrado que cada uno de ellos por separado tiene una sensibilidad y especificidad moderadas, por ejemplo, el examen directo puede presentar falsos negativos en el 5 al 20% de los casos. Para tratar de mejorar la sensibilidad de este método se han hecho modificaciones al mismo como por ejemplo el uso de glicerol con KOH al 25% o con dimetilsulfóxido al 36%, con incubación de la preparación a temperaturas entre 51 a 54℃ por espacio de 1 hora; también se han utilizado coloraciones fluorescentes como el blanco de calcofluor o colorantes usados con luz visible como el rojo congo. Los cultivos también pueden presentar falsos negativos con valores que van del 23 al 56%. Esto se ha asociado con varios factores como: muestras inadecuadamente tomadas, contaminación de los cultivos y estructuras del hongo no viables. Además de los medios usuales utilizados para diferentes cultivos de hongos, también se han desarrollado métodos selectivos para dermatofitos como: el medio dermatofito (DTM), el cual determina la presencia de dermatofitos por cambio a un color rojo del medio; el agar Oxgall de Litman; el medio con albumina-eritrol-casaaminoácidos, útil para muestras contaminadas con bacterias o con *Candida* resistente a la cicloheximida; el agar extracto de levadura-caseina-púrpura de bromocresol (BCP), útil para el reconocimiento de *T. verrucosum* el cual elabora una proteasa que induce la

[27] MURILLO NEUFELD, Paulo. Diagnóstico Laboratorial de las Dermatofitosis. [Online]. EN Cátedra de Micología Rió de Janeiro. Brasíl2001. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en internet http://colegiomicrobiologoscr.org/Revista/2001-5%20Diagn%F3stico%20Laboratorial%20de%20las%20Dermatofitosis.doc

formación de una zona amplia clara; el agar de urea o caldo de urea, permite el reconocimiento de aquellos hongos que son ureasa negativos tales como *T. rubrum*. Las pruebas intradérmicas tienen una utilidad parcial y son usadas principalmente para estudios inmunológicos; esta prueba puede presentar reacciones de hipersensibilidad retardada y también reacción de hipersensibilidad inmediata; se ha visto que cuando el paciente presenta ambos tipos de hipersensibilidad la respuesta inmediata interfiere con la generación de una hipersensibilidad retardada que es la respuesta protectora. Sin embargo, pacientes con las manifestaciones crónicas de la enfermedad no presentan hipersensibilidad inmediata.

Díaz[28] plantea que las muestras biológicas de las que se recuperan con más facilidad los hongos son piel, pelo y uñas. Para la recogida de muestras de estas procedencias se procederá como sigue:

- Se preparará una bandeja con alcohol etílico de 70º, guantes de un solo uso y un recipiente estéril o asépticamente limpio de boca ancha con tapón de rosca
- Dependiendo del tipo de toma a realizar se dispondrá de hojas de bisturí, cortaúñas, tijeras, pinzas de depilar, cuadrados de moqueta de lana sin nylon de 4 x 5 cm envueltas en papel de poliamida y estériles, torudas con medios de transporte y jeringuillas
- Es necesario asegurarse de que antes de tomar la muestra no se ha aplicado medicación tópica alguna, por lo menos durante siete días antes
- Para obtener la muestra se desinfectará con alcohol la piel, uñas o pelos.

4.5.1 KOH. Murillo[29] propone que el diagnóstico en micología comienza por el examen microscópico de la muestra, que cuando es bien tomada puede proporcionar abundante información sobre la naturaleza del microorganismo causal. En el caso de los hongos, la muestra puede observarse mediante varios procedimientos:

- Examen en fresco: permite observar el hongo en su estado parasitario sin modificación, así como evaluar su abundancia. Se examina una parte de la

[28] DÍAZ MARTÍN. et al. Op cit. p.7

[29] MURILLO NEUFELD, Paulo. Op.cit

muestra entre porta y cubre, pero solo puede hacerse con muestras de escasa consistencia.

- Examen tras preparación de las muestras:

En ocasiones es necesario efectuar un tratamiento de la muestra antes de su examen microscópico para poder observar las estructuras fúngicas. Este tratamiento puede ser:

4.5.1.1 Por aclaramiento: la principal sustancia utilizada, aunque no la única, es el KOH al 15, 20 o 40%. Para efectuar el aclaramiento de la muestra se coloca en el centro de un portaobjetos y se añade una gota de KOH, sometiéndola a un calentamiento posterior durante 5-10 minutos y observar al microscopio las estructuras iniciales del hongo tales como las conidias (figura 12). Otras sustancias aclarantes son azul de lactofenol, lactofenol de Amann, o blanco de calcoflúor.

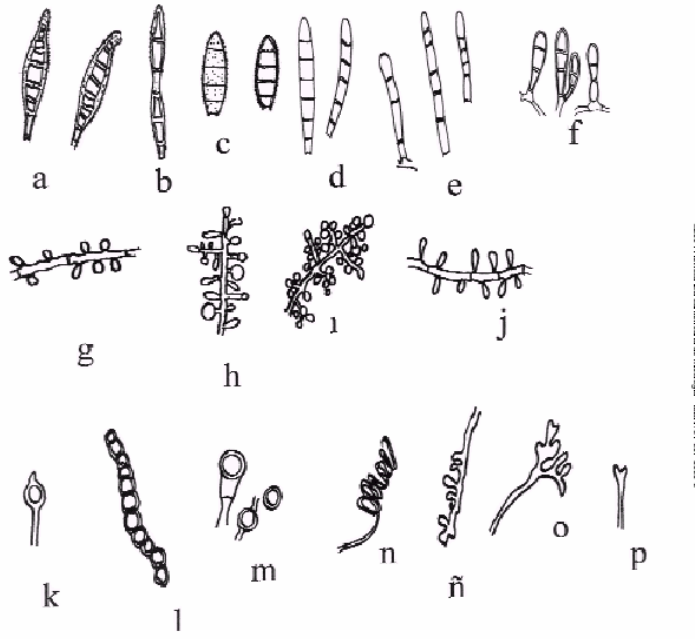
4.5.1.2 Por tinción: es posible utilizar las tinciones que habitualmente conocemos, como las de Gram, Giemsa, Wright, hematoxilina-eosina, azul de metileno, Ziehl-Neelsen, etc. para observar mucho mejor las características morfológicas de determinados hongos. En general, el número de elementos micóticos contenidos en las lesiones es muy pequeño, por lo que su aislamiento depende en gran medida de una correcta toma de muestras.

Las técnicas micológicas son diferentes a las empleadas en el diagnóstico bacteriológico, por lo que es muy importante manifestar la sospecha clínica en este tipo de infecciones. Sin embargo, el examen directo tiene grandes limitaciones, ya que el hecho de obtener un resultado negativo no descarta una infección por hongos. La sensibilidad de esta técnica va a depender del tipo de muestra examinada, de la cantidad de muestra que se coge para examinar, de la cantidad de microorganismo presente, del tipo de paciente, de la patología y lugar de la lesión y, sobre todo, de la persona que examina la muestra y de su experiencia.

El examen directo es menos sensible que el cultivo, por lo que el cultivo habrá que hacerlo en todas las muestras, y el examen directo, solo si hay muestra suficiente.

En esto hay algunas excepciones, como lesiones orales y muestras genitales, donde es mucho más importante un examen directo positivo que un cultivo positivo.

Figura 12. Tipos de conidias encontradas en KOH



Fuente. Cabañes Saenz F, Javier.

4.5.2 Cultivos. Ponton[30] afirma que los hongos son organismos aerobios y heterótrofos, que necesitan carbono, nitrógeno y oligoelementos, como la mayoría de microorganismos. Por lo demás, no tienen necesidades nutritivas especiales.

[30] PONTÓN, José. Diagnóstico microbiológico de las Micosis. s.l. [Online]. EN Rev Iberoam Micol 2002; 19: 25-29. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en internet www.reviberoammicol.com/2002-19/025029.pdf

Se prefiere sembrar inicialmente en placa, aunque el agar se deseca antes que en los tubos. Si se siembra en tubo, se debe inclinar éste durante el primer día para que la muestra impregne toda la superficie. La temperatura de crecimiento ronda los 30º aunque se acepta la incubación a temperatura ambiente, necesitando un pH ligeramente ácido y un grado de humedad ambiental relativamente alto. Los hongos levaduriformes forman colonias similares a las bacterianas, mientras que los multicelulares dan sobre el medio de cultivo un aspecto algodonoso o pulverulento. Los hongos tienen normalmente un crecimiento mucho más lento que las bacterias, por lo que se cultivarán en un mínimo de cuatro semanas antes de dar un informe definitivamente negativo.

El medio que sirve de base para el crecimiento de los hongos es el medio de Sabouraud, a partir del cual pueden prepararse multitud de variantes, que únicamente se diferencian por las sustancias de enriquecimiento, diferenciales o antibacterianas añadidas.

Las micosis tienden a diagnosticarse más de la cuenta: no todo lo que se diagnostica como tal es una micosis. Si se trata de hongos patógenos, además hay que añadir un antibiótico antifúngico, como la cicloheximida (actidiona), para evitar la proliferación de hongos saprofíticos. La temperatura de crecimiento está entre 25 y 30º. El tiempo depende de cada especie: desde 3 días a 1 semana, o incluso 3 meses.

Técnicas de identificación. Conllevan una serie de pruebas adicionales:

- Observación del tiempo (velocidad) de crecimiento de la colonia, desde que se siembra
- Examen macroscópico de la colonia: color (tanto en el anverso como en el reverso), radial, producción de pigmentos y exudados.

Examen microscópico de la colonia: se lleva a cabo por 3 técnicas:

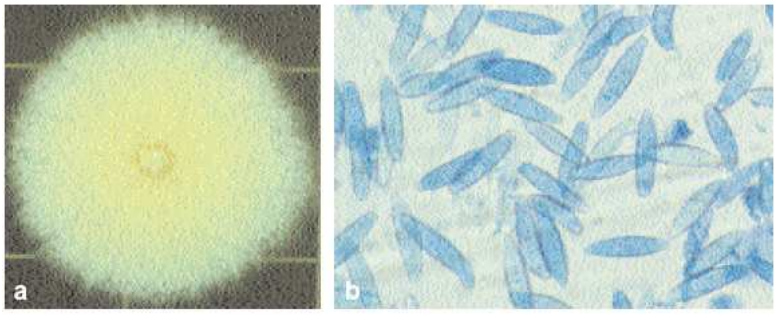
- Se trocea el hongo (con una aguja imantada), se pone en el porta, y se tiñe con una gota de azul algodón de lactofenol (que mata, fija y conserva). El inconveniente es que rompe muchas estructuras.

- Partiendo de 1 cm^3 de papel adhesivo, con la parte que pega se pone sobre el hongo, se adhiere a él su crecimiento y sus estructuras, de ahí se lleva el papel adhesivo al porta, y se tiñe también con azul algodón de lactofenol.

- El mejor método consiste en poner sobre una placa de Petri un porta con una placa de ágar y una U de vidrio. El hongo empieza a crecer por arriba y por abajo, pegándose al porta. Se tiñe también con azul algodón de lactofenol y se observa al microscopio. (Ver figuras 13, 14, 15). El inconveniente es que se duplica el tiempo de crecimiento.

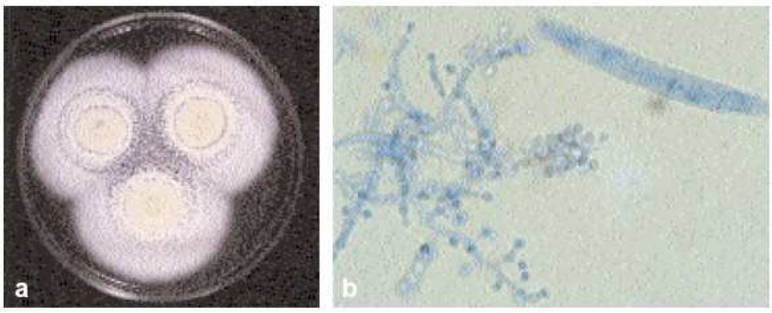
- Se apuntan los datos significativos: tipo de micelio, la presencia o no de septos, cómo surgen las esporas (cuadro 2)
- También se puede utilizar la serología (en levaduras) o técnicas nutricionales basadas en el ausotrofismo: hay hongos que no crecen sin la presencia de un elemento, o bien haciendo siembras en medios diferenciales
- En las tiñas hay determinadas estructuras que denotan su carácter: tienen órganos perforadores. Para hacer que los produzcan se coge pelo, se esteriliza y se pone sobre extracto de levadura. Al cabo del tiempo el hongo perforará el pelo
- La importancia de diferenciar la especie radica en la importancia epidemiológica, la necesidad de conocer la fuente de infección y también el tratamiento.

Figura 13. Resultado de siembra en cultivos micológicos para Microsporum sp.



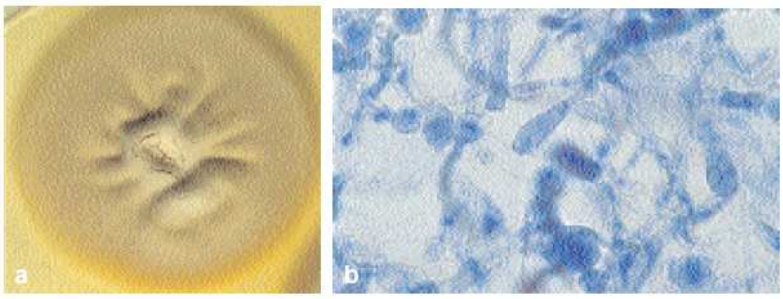
Fuente. Cabañes Saenz F.

Figura 14. Resultado de siembra en cultivos micológicos para Trichophyton sp.



Fuente. Cabañes Saenz F.

Figura 15. Resultado de siembra en cultivos micológicos para Epidermophyton sp.



Fuente. Cabañes Saenz F.

Cuadro 2. Características microscópicas y de cultivo de la muestra.

Características microscópicas y de cultivo de la muestra

	E. floccosum	*M. canis*	*T. mentagrophytes*	*T. rubrum*
Crecimiento	Lento	Rápido	De 1 a 2 semanas	De 2 a 5 semanas
Morfología de la colonia	Aspecto polvoriento a aterciopelado. Pueden aparecer pliegues radiados a partir de un centro elevado. Puede tener aspecto cerebriforme.	Planas, discoideas, con micelio aéreo corto, con aspecto radiado.	Plana, superficie pulverulenta o granular, con centro elevado	Planas, con ligera elevación central de aspecto velloso, algodonoso o aterciopelado
Color de la colonia	Amarillento verdoso o amarllo-marrón. Blanco final	Amarillento en borde Blanco en centro	Blanca inicio Crema final	Blanco inicial Rosa /canela final
Reverso de la colonia	Amarillo-marrón o cobrizo	Amarillo inicio naranja final	Anaranjado	Rojo vinoso en centro Amarillo en borde
Hifas		Ramificadas Cuerpos nodulares Hifas en raqueta Hifas pectinadas	Ramificadas Formaciones en espiral Cuerpos nodulares	
Macroconidias	Abundantes, aisladas o en racimos. Forma de plátano con extremidad distal redondeada	Fusiformes o en forma de barca, con extremo distal curvado	Muy escasas. Forma de huso o de cigarro puro	No se producen o son muy escasas. Aspecto de salchicha; paredes finas
Microconidias	No se producen	Escasas Aspecto piriforme Unidas a las hifas en forma sesil	Muy abundantes Aleuriosporas Esféricas o piriformes Aisladas o en racimos	Abundantes Aspecto piriforme
Septos	De 1 a 9 (Pared fina)	De 1 a 15 (Pared gruesa rugosa)	De 3 a 6	De 2 a 7
Tamaño	20-60 µm x 4-13 µm		30-50 x 6-8 µm	
Otras características	Clamidosporas intercalares y terminales que aumentan con el tiempo			No produce tubos de penetración en cabellos. Ureasa negativa

Fuente. Díaz Martín.

4.5.3 Histopatología. Pérez y Carrasco[31] afirman que las enfermedades micóticas tienen importancia en patología veterinaria debido al carácter zoonósico de la mayoría de estos procesos, a las pérdidas que provocan en animales de producción y a que pueden afectar a especies protegidas. Debido a que la mayoría de los hongos potencialmente patógenos para el hombre y los animales son saprofitos, su aislamiento desde una lesión, no implica necesariamente que sean los responsables del proceso patológico, sino que debe de acompañarse de un estudio histopatológico que permita evidenciar la morfología de los elementos micóticos y su relación con las lesiones tisulares, que en ocasiones presentan un patrón típico para algunas especies. En las características morfológicas de los hongos en los tejidos pueden influir la orientación del corte, el tipo de tejido infectado o incluso la respuesta inflamatoria, por lo que es conveniente que los estudios histopatológicos sean completados con técnicas serológicas, inmunohistoquímicas o de cultivo, especialmente si se considera la posibilidad de infecciones micóticas mixtas.

El diagnóstico histopatológico se realiza a partir de muestras fijadas, generalmente en formol salino al 10%, y en muchos casos de muestras en las que no se sospechaba un proceso micótico, por lo que cuando se observan los hongos no existe la posibilidad de realizar un cultivo. En estos casos el empleo de anticuerpos específicos para ciertos hongos sobre cortes histológicos resulta de gran utilidad para la confirmación del diagnóstico. Las técnicas de tinción rutinaria utilizadas en histopatología como la hematoxilina-eosina (HE) permiten evidenciar algunos tipos de hongos como los dermatofitos. Sin embargo, la mayoría de las especies de hongos potencialmente patógenos se tiñen deficientemente con esta técnica, por lo que son necesarias técnicas de tinción especiales como la del ácido peryódico de Schiff (PAS), que además ofrece una buena calidad morfológica para evaluar la reacción tisular, la técnica de Gridley y las técnicas de plata metenamina, como la de Grocott, que son las que mejor tiñen la mayoría de los hongos en los cortes histológicos. Con el objeto de hacer más práctica la descripción de las características histopatológicas de las micosis más comunes en los animales domésticos, las agruparemos en superficiales y sistémicas, aunque una misma infección puede ser en ocasiones superficial y en otras sistémica dependiendo de la vía de contagio y de la inmunidad del hospedador. También se

[31] PEREZ José; CARRASCO Librado. Diagnostico histopatológico de micosis en patología veterinaria. [Online]. EN Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas. Facultad de Veterinaria Rev Iberoam Micol 2000; vol 17: p18-22. Córdoba. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en Internet. www.reviberoammicol.com/2000-17/s18522.pdf

incluirán las infecciones por algas por su similitud morfológica con algunos hongos.

4.5.4 Serología. Según Ponton[32] la obtención de resultados entre las cinco y ocho horas que siguen a la toma de la muestra clínica abre un gran abanico de posibilidades al diagnóstico micológico. Una de las técnicas tradicionales en el diagnóstico de algunas micosis profundas cuando pueden obtenerse líquidos orgánicos es la realización de estudios microscópicos para poner de manifiesto la presencia del hongo en las muestras obtenidas utilizando tinciones como la de Plata-Metenamina y Giemsa. El rendimiento de estás técnicas es variable y depende de la concentración de los elementos fúngicos en la muestra pudiéndose obtener un aumento de la sensibilidad utilizando fluorocromos y anticuerpos.

Existe una amplia experiencia en la utilización de técnicas serológicas en el diagnóstico de las micosis, empleándose generalmente en el diagnóstico de las micosis invasoras más importantes. Las técnicas serológicas permiten la detección tanto de antígenos fúngicos como de la respuesta de anticuerpos que se produce durante el desarrollo de la micosis, y aunque normalmente se utilizan de forma independiente, existen evidencias recientes de que su utilización combinada puede aumentar la sensibilidad del diagnóstico de la candidiasis invasora. La detección de anticuerpos es de utilidad en el diagnóstico de la candidiasis invasora, aspergilosis broncopulmonar alérgica, aspergiloma, blastomicosis, histoplasmosis y paracoccidioidomicosis y dermatofitosis, y requiere del funcionamiento apropiado de la respuesta humoral, por lo que se suele utilizar el diagnóstico de las micosis en pacientes inmunocompetentes. Sin embargo, si se utilizan técnicas lo suficientemente sensibles, es posible detectar niveles de anticuerpos de utilidad diagnóstica en algunos grupos de pacientes inmunocomprometidos con candidiasis invasora. En la mayoría de las micosis se está mejorando el diagnóstico basado en la detección de anticuerpos con la utilización de antígenos recombinantes, ya que están aumentando la especificidad de las pruebas al disminuir las reacciones cruzadas. Estudios recientes realizados en diferentes grupos de pacientes han demostrado que la detección de anticuerpos antimicelio es de utilidad en el diagnóstico de la candidiasis invasora. Con independencia de la técnica utilizada, existe consenso sobre la utilidad de la determinación de los títulos de anticuerpos en muestras seriadas, ya que facilita el diagnóstico y permite realizar un seguimiento de la evolución del paciente. La detección de antígenos fúngicos puede permitir un diagnóstico temprano de las micosis invasoras ya que, a diferencia de la detección de la respuesta de anticuerpos, no necesita el tiempo de inducción de la respuesta inmune y su

[32] PONTÓN, José. Op.cit. p.29

detección no se ve influenciada por el estado inmunológico del paciente. Este tipo de diagnóstico se ha desarrollado para la mayoría de las micosis invasoras y ha demostrado una gran utilidad en el diagnóstico de la histoplasmosis, la criptococosis y la aspergilosis.

La detección de ADN fúngico en la muestra clínica es una posibilidad que está siendo estudiada en profundidad en el diagnóstico de las micosis invasoras, no existiendo todavía pruebas comercializadas para su realización. Esta detección puede realizarse básicamente por dos técnicas: la amplificación mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de secuencias conservadas en todos los hongos (PCR panfúngica) o de secuencias específicas de una especie concreta (PCR específica), y la utilización de sondas de ADN. En la mayor parte de los estudios hay una tendencia hacia la realización de la PCR panfúngica, que es muy sensible pero presenta una especificidad variable. La utilización de sondas de ADN permite un diagnóstico muy específico pero relativamente poco sensible y aunque se utilizan fundamentalmente para la identificación de los hongos presentes en muestras tisulares, existe una prueba comercializada para el diagnóstico de la candidiasis vaginal.

4.6 FACTORES PREDISPONENTES

Según Cabañez[33] además de los factores geográficos y socioeconómicos ya comentados, la edad, el sexo, la raza de los animales y la estación del año son tenidos en cuenta, en algunos estudios, como factores predisponentes. Los gatos y perros de menos de un año son los que más frecuentemente presentan mayores proporciones de cultivos positivos para dermatofitos. Algunas razas, como por ejemplo la Yorkshire terrier en perros y, en general, las de pelo largo en gatos, parecen mostrar una mayor predisposición a presentar dermatofitosis. No obstante no se sabe si estos datos son estadísticamente significativos para estos animales o entran a formar parte de los problemas relacionados con el tipo socioeconómico de población estudiada. Si bien algunos estudios determinan algunas diferencias con respecto al sexo, éstas generalmente no son significativas, o no se han comprobado estadísticamente. En cuanto a la estación del año, algunos autores indican que no existe una evidencia directa de una tendencia estacional para las dermatofitosis, aunque la mayoría de estudios

[33] CABAÑES, F. Javier. Dermatofitosis animales. Recientes Avances. [Online]. EN Rev Iberoam Micol. España 2000. [Citada Agosto 21 del 2007]. Disponible en internet www.reviberoammicol.com/2000-17/S08S12.pdf

sugieran que la dermatofitosis canina y felina presenta una mayor prevalencia en los meses de otoño e invierno. No obstante en la mayoría de estudios no se realiza análisis estadístico, o cuando se efectúa no se obtienen diferencias significativas con el resto de las estaciones. En este sentido, Sparkes *et al.* señalaron en su estudio, que si bien la proporción más alta de cultivos positivos para dermatofitos aparecía en otoño e invierno, tal como suele ocurrir en otros estudios, solamente habían sido estudiadas muestras procedentes de animales con sospecha de dermatofitosis. Sin embargo, Lewis *et al.* al analizar la tendencia estacional, detectaron diferencias significativas en la probabilidad de que un perro presentara una dermatofitosis por *M. gypseum,* siendo los meses de verano donde aparecía la mayor incidencia para este dermatofito. No obstante, estos mismos autores al analizar estadísticamente la variación estacional de la dermatofitosis en perros y gatos de forma global, no detectaron diferencias significativas. Aunque se ha citado una mayor presencia de *M. canis* en gatos FIV seropositivos que en FIV seronegativos, otros autores no han determinado ninguna relación entre infección por FIV e infección por *M. canis* o el estado de portador para este dermatofito. Estos últimos autores consideran que la mayor incidencia de *M. canis* en gatos FIV positivos determinada en otros estudios pudiera ser debido a diferencias de ambiente y manejo de los animales estudiados.

4.7 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Según Nolasco[34], teniendo en cuenta que los problemas dermatológicos presentan diversidad de signología y que en muchas de ellas se coincide con similitud de los mismos, los principales diagnósticos diferenciales que se encuentran son:

1. Foliculitis bacteriana
2. Abrasiones
3. Lesiones seborréicas
4. Demodicosis
5. Dermatitis por contacto
6. Tumores (Keriones, pseudomicetomas)

[34] NOLASCO ESPINOSA, Luís Ramón. Op.cit

4.8 TRATAMIENTO.

Según Palacio[35] la curación espontánea de las dermatofitosis es altamente improbable, por lo que es necesario instaurar tratamiento. Es importante recalcar que el diagnóstico clínico presuntivo debe confirmarse con el estudio micológico (KOH y cultivo). Debe basarse éste en una toma correcta de muestras. El KOH permite el diagnóstico rápido de dermatofitosis y por consiguiente la instauración inmediata del tratamiento. El cultivo tiene valor epidemiológico y confirma con certeza el diagnóstico de dermatofitosis, pero tiene el inconveniente de ser un procedimiento diagnóstico lento (requiere un mínimo de 4 ó 5 días para las especies de crecimiento rápido como *Epidermophyton floccosum* por ejemplo, o hasta 10 ó 15 días para casi todas las demás especies). La identificación de la especie es en ocasiones determinante en la elección del tratamiento antifúngico, como sucede en el caso de *tinea capitis*, ya que las infecciones por *Microsporum canis* sólo pueden ser tratadas con éxito con griseofulvina o itraconazol.

Afirma que en el tratamiento de las dermatofitosis son todavía usados aquellos medicamentos que simplemente son queratinolíticos y otros que actúan directamente sobre el hongo. Para el tratamiento de algunas de las tiñas se utilizan diferentes antimicóticos. Se han descrito nuevos tratamientos: las alilaminas, los triazoles activos oralmente y las hidroxipiridonas. En la mayoría de los tipos de tiñas, los tratamientos tópicos son poco efectivos, razón por la cual es necesario establecer un tratamiento por vía oral. La efectividad de la terapia antimicótica varía según el compuesto utilizado, siendo la tasa de curación del 60 al 90% ; en algunos ensayos clínicos se ha encontrado que la terbinafina es más efectiva que el itraconazol, el fluconazol y la griseofulvina, con una tasa de curación del 100% cabe mencionar: algunos dermatofitos se han vuelto resistentes a los imidazoles; la duración del tratamiento antimicótico no es el adecuado; la dosis en el tratamiento no es adecuada, dependiendo de la dosis algunos antimicóticos son fungistáticos otros fungicidas; hay sitios donde es más difícil que el antimicótico llegue como es el caso de las uñas. Algunos derivados de los azoles están actualmente en experimentación como el rl26638 que se ha encontrado que es más efectivo que el itraconazol en modelos experimentales a dosis 3 a 8 veces más bajas. Se han hecho gran cantidad de ensayos utilizando diferentes plantas medicinales; sin embargo, dichos ensayos no han pasado de la

[35] PALACIO Amalia del; GARAU Margarita y CUETARA. Maria-Soledad. Tratamiento actual de las dermatomicosis. [Online]. EN Servicio de Microbiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid y Servicio de Microbiología, Hospital Severo Ochoa, Leganés, Madrid, España Rev Iberoam Micol 2002; vol 19: p.68-71. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en Internet www.reviberoammicol.com/2002-19/068071.pdf

fase *in vitro* en la cual se utiliza el método de la concentración inhibitoria mínima (MIC) y diferentes especies de dermatofitos; dentro de los principios activos que se han encontrado en estas plantas están: los benzofuranos, los taninos como el ácido chubulínico, las hojas de olivo y la jatrorrhizina. También se han utilizado otras moléculas como el mentol, el timol, el alcanfor, los aceites de eucaliptus, terpentina, de nuez moscada, de cebolla y de hoja de cedro; los que mayor actividad antimicótica tuvieron fueron los tres primeros.

Según Pérez[36] la actividad de otros medicamentos como el furbiprofeno, un antiinflamatorio no esferoidal fue demostrada *in vitro* para los tres géneros de dermatofitos; su concentración inhibitoria mínima estuvo entre 8 y 16 µg/ml. La demostración de la actividad antimicótica *in vivo*, tendría una doble utilidad por la actividad antiinflamatoria de este medicamento.

Se ha desarrollado una vacuna con *T. verrucosum* vivo atenuado. Se ha demostrado que es exitosa en la reducción de infecciones en vacunos. El uso de estas vacunas en humanos es más difícil ya que el número de pacientes con lesiones es poca y estaría indicada para personas con manifestaciones crónicas, intratables o con dermatofitides.

Cervantes[37] comenta

> "El tratamiento de tiñas en mascotas puede ser muy caro y muy frustrante, especialmente en hogares ó criaderos con un gran número de animales. Es difícil recomendar un tratamiento universal para las tiñas de perros y gatos, el clínico debe de tomar en consideración si el animal infectado puede responder a tratamiento local con cremas antimicóticas ó si es necesario implementar un tratamiento sistémico con griseofulvina, ketoconazole u si se requiere de algún otro fármaco. En forma general el uso de cremas antimicóticas generalmente falla debido a que los perros y los gatos se quitan el fármaco lamiendo las lesiones. Además de que se sabe que el tratamiento tópico local no ayuda mucho en la recuperación y

[36] PEREZ CARDENAS, Jorge Enrique. Op.cit. p. 115

[37] CERVANTES OLIVARES, R. A. Tiñas (Ringworm) en perros y gatos. [Online]. EN Traducido por: R. A. Cervantes Olivares, Departamento de Microbiología e Inmunología, Laboratorio de Micología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, México. 2-Mar-2004. [Citada Septiembre 4 del 2007]. Disponible en internet www.dogues-argentins.com/jauriabrava/articulo16.htm

no se recomienda como la mejor opción aunque se reconoce que tiene un valor limitando la diseminación del hongo en el ambiente. Los shampoos de Lima de azufre (2 - 2.5% solución de azufre), enilconazole (no disponible en E.U.A.) y miconazole son considerados como los agentes tópicos mas efectivos, aunque al inicio del tratamiento los signos se exacerban y los resultados han sido variables.

Los fármacos para tratamiento sistémico incluyen griseofulvina, ketoconazole, itraconazole y fluconazole. Se debe de hacer notar que la griseofulvina puede causar supresión de la medula ósea con anemia y pancitopenia, así que se recomienda medir el hematocrito y células sanguíneas una vez por semana ó cada dos semanas. Es importante señalar que neutropenia es la causa mas común de muerte en gatos. De la misma manera la griseofulvina no debe utilizarse durante los dos primeros tercios de la gestación ya que tiene efecto teratogénico. El ketoconazole puede producir daño hepático e inhibir la producción de hormonas esteroides en perros y no debe ser utilizado como primera opción sino dejarlo en reserva para casos resistentes. Muchos clínicos prefieren ahora utilizar itraconazole ya que presenta menos efectos secundarios no deseados, siento tan efectivo ó mejor que el ketoconazole. Sin embargo, el itraconazole es muy caro, es una droga de los triazoles que se absorbe rápidamente cuando es ingerida con alimento. Es mejor tolerada que el ketoconazole y tiene menor efecto tóxico sobre el hígado. Se prefiere su uso en gatos. Se debe de intentar el aislamiento del agente cuando el periodo de tratamiento haya finalizado y en su caso se debe de continuar con el tratamiento hasta que los cultivos sean negativos.

El pronóstico depende de lo extenso de las lesiones y de lo efectivo del tratamiento. Frecuentemente, los animales se "limpian" de infección, después de varios meses, así que el tratamiento ayuda para acelerar la convalecencia y reducir la contaminación del medio ambiente. Los gatos de pelo largo aparentemente sufren de infecciones persistentes y el tratamiento en estos casos es particularmente difícil, sobretodo si existen varios animales en la misma casa".

En el cuadro 3 se observan los antimicóticos más utilizados, la vía de administración y la efectividad que tienen contra los dermatofitos.

Cuadro 3. Tratamiento para dermatofitos

MEDICAMENTO	VÍA DE ADMÓN.	MECANISMO DE ACCIÓN	EFECTIVIDAD
AZOLES			
Clotrimazol	Oral Tópico	Ergosterol	60%
Ketoconazol	oral		60%
Econazol	Oral		
Itraconazol	Oral		80%
Tolnaftato	Tópico		
Tiabendazol	Tópico		
Bifonazol			
Tioconazol			
Miconazol			
Eberconazol	tópico		
ALILAMINAS			
Terbinafina	Oral Tópica	Ergosterol	90%
Naftifina	Tópica		
OTROS ANTIMICÓTICOS			
Griseofulvina	Oral	ADN celular Enroscamiento de las hifas	90%
Unguento de Withfield	Tópico	Queratolítico	No conocida
Haloprogin		Inhibición de la respiración celular	
Ciclopiroxolamina	Tópico	Alteración del transporte de iones	
Sulfuro de selenio			No conocida

Fuente. Pérez CARDENAS, Jorge Enrique.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE ANALISIS

Es de carácter descriptivo y de características cuantitativas y cualitativas.

Cualitativo: porque los datos obtenidos solo permiten conocer cualidades y hacer análisis porcentuales de los mismos.

Cuantitativo: porque el autor decide los casos clínicos a analizar de acuerdo a su criterio.

5.2 LOCALIZACIÓN

El siguiente trabajo se realizó durante un periodo comprendido entre Septiembre a Noviembre del 2007 (12 semanas) en la Clínica Veterinaria "Carlos Martínez Hoyos" de la Universidad de Nariño, situada en la Ciudad de San Juan De Pasto, capital del departamento de Nariño, Colombia.

La ciudad de San Juan de Pasto, capital del departamento de Nariño, y el distrito de su nombre esta situada a los 1° 13´ de latitud norte y 5° 8´ de longitud oeste del meridiano de Santa Fé de Bogotá a 2490 m.s.n.m.

El trabajo de campo se llevó a cabo en la Universidad de Nariño (sede Torobajo) la cual se encuentra a una altitud de 2640 m.s.n.m, con una precipitación promedio de 850 mm³ por año, humedad relativa del 70% y a una temperatura promedio de 14°C[38].

[38] FAJARDO, Rosita y CIFUENTES, Jorge. Diccionario Geográfico de Colombia. Bogota: Institutito Geográfico "Agustín Codazzi". s.f. p. 350.

5.3 POBLACIÓN

La población de trabajo fueron los animales de la especie canina llevados a la Clínica Veterinaria "Carlos Martínez Hoyos", de la Universidad de Nariño a partir del mes de Septiembre al mes de Noviembre de 2007.

5.4 INSTALACIONES Y EQUIPOS

- Consultorio, donde se realizó el examen clínico del paciente y la toma de muestras.

- Laboratorio de la Clínica Veterinaria "Carlos Martínez Hoyos": fue el lugar escogido para realizar el procesamiento de las muestras (KOH, cultivos micológicos utilizando los materiales adecuados, cultivo Sabouraud, cultivo Mycosel, cámara fotográfica, cuchillas de bisturí, laminas, microscopio, mechero, cajas petri, agua destilada, beaker de 300ml, bascula, estufa, autoclave, espátula, azul de metileno, cinta de enmascarar, cinta transparente, guantes, tapabocas, incubadora, termómetro, bata, gorro, cronometro, probeta, nevera.

- Laboratorio de biotecnología Clínica Veterinaria "Carlos Martínez Hoyos": fue el lugar escogido para la siembra de los cultivos y su respectiva incubación.

- Instalaciones generales de la Clínica Veterinaria donde se encuentran los equipos necesarios para la obtención de los datos.

5.5 PROCEDIMIENTO

Se utilizaron un total de 19 animales los cuales no se clasificaron ni por edad, raza o sexo.

Para la obtención de la muestra se tomó a los pacientes que llegan a consulta con problemas dermatológicos y en los cuales la sintomatología nos indicaba una dermatopatia causada por hongos dermatofitos.

El procedimiento fue dividido en tres pasos los cuales se describen a continuación.

5.5.1 Paso No. 1

5.5.1.1 Recolección de la muestra. La recolección de la muestra inicia con la revisión del paciente por medio del examen clínico y semiológico y la sospecha de un proceso dermatológico causante de dermatomicosis, además el paciente debe cumplir con unos requisitos ideales para que el resultado de la muestra sea confiable dentro de estos es importante tener en cuenta que no se halla medicado al paciente, que no se halla bañado con productos fungicidas, etc. Se procede a limpiar el área donde se tomara la muestra (raspado de piel) y con la cuchilla de bisturí se procede a retiran pelos de la parte afectada y de los bordes activos de la lesión (figura 16), se los deposita en una lamina y se divide la muestra para KOH y cultivo (figura 17) con el fin de observar estructuras micóticas. Posteriormente se lleva a laboratorio la muestra donde es procesada para la observación en el microscopio.

Figura 16. Toma de muestra para raspado

Figura 17. Raspado de piel

5.5.2 Paso No. 2. Procesamiento de la muestra por medio de KOH para la identificación de estructuras de dermatofitos.

5.5.2.1 Procedimiento para KOH. Una vez que se tiene la muestra en la placa se le adiciona una gotas de KOH y con un mechero por la parte de abajo se flamea hasta obtener la mezcla perfecta entre el KOH y la muestra.

Posteriormente se procede a visualizar por medio del microscopio la muestra ya preparada, en primer lugar observamos a un aumento de 10x y posteriormente a 40x, si es necesario se puede observar a un aumento de 100x (figura 18) agregando unas gotas de aceite de inmersión para observar mejor la muestra.

Una vez observada la muestra se determina si hay lesiones en pelo u otro tipo de alteraciones que sean compatibles con dermatofitos también se observa la presencia de conidias y se procede a realizar el cultivo micológico, o se determina si se trata de otra patología dermatológica.

5.5.3 Paso No. 3

5.5.3.1 Procedimiento para la realización de cultivos micológicos (SABOURAUD Y MYCOSEL). Para este procedimiento se siguen los siguientes pasos:

1- Pesaje del cultivo en polvo (Mycosel y Sabouraud) esto depende de la cantidad en gramos que se necesitan para preparar un litro de la solución, en el caso de agar Sabouraud se necesita 65gr y Mycosel 36gr para ser preparados en un litro de agua destilada respectivamente (figura 19 y 20) en nuestro caso preparamos 300ml del producto para la obtención de 10 cultivos, lo que equivale a 10.8gr de agar Mycosel y 19.5gr de agar Sabouraud.

Figura 18. Observación al microscopio del examen de KOH

Figura 19. Pesaje del cultivo Mycosel

Figura 20. Pesaje del cultivo Sabouraud

2- Una vez pesado el polvo, se disuelve en 2 beaker diferentes la cantidad de polvo pesado respectivamente para los cultivos y se procede a homogenizar la muestra (figura 21).

Figura 21. Mezcla de cultivos Mycosel y Sabouraud ya preparada.

3- Se lleva a la estufa homogenizando frecuentemente los cultivos hasta que la muestra llega a su punto de ebullición (figura 22).

Figura 22. Mezcla de cultivos en proceso de calentamiento.

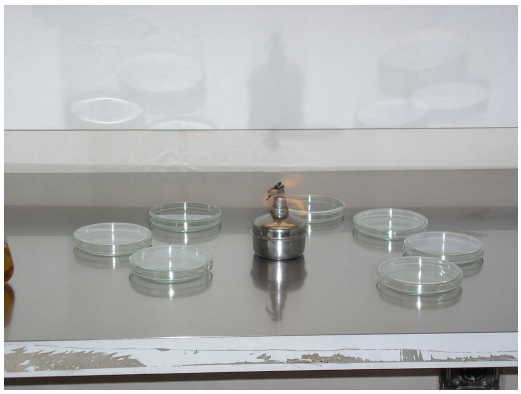
4- Posteriormente se lleva al autoclave (figura 23) por un tiempo de 20 minutos.

Figura 23. Autoclave

5- Mientras la muestra se encuentra en el autoclave se alista en el laboratorio en un lugar completamente limpio y desinfectado (cámara esterilizadora figura 24) las cajas petri rodeadas de 2 mecheros (figura 25) para evitar la contaminación.

Figura 24. Cámara esterilización

Figura 25. Preparación de cajas petri para agregar cultivos

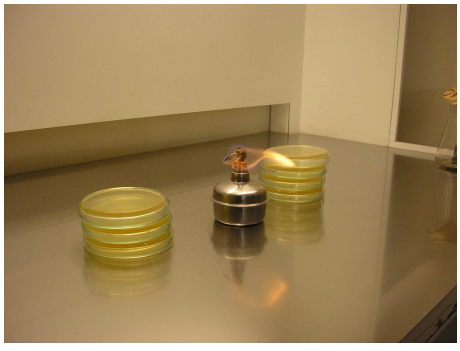


6- Una vez que termina el proceso en el autoclave se lleva inmediatamente la muestra para evitar la contaminación y se deposita el cultivo en las cajas petri (figura 26 y 27) hasta que se consiga una textura gelatinosa y compacta (figura 28).

Figura 26. Mezcla preparada en cajas petri

Figura 27. Mezcla preparada en cajas petri

Figura 28. Cultivos preparados en cajas petri



7- El procedimiento se debe realizar con medidas de bioseguridad, que nos garanticen la confiabilidad de los resultados.

8- Una vez se ha depositado el cultivo en las cajas petri y se ha conseguido la textura perfecta se cierran las caja petri y se dejan enfriar a temperatura ambiente.

9- Se enfrían los cultivos y se alistan las muestras obtenidas (pelos y detritus de piel).

10- Una vez se enfría el cultivo se procede a la siembra de la muestra, (figura 29). El procedimiento de realiza de la siguiente manera: se deposita en el centro del cultivo un poco de la muestra, posteriormente se toma una espátula, se la esteriliza por medio del calor, y se enfría en el mismo cultivo en las partes laterales del mismo (figura 30). Luego con la espátula se realizan líneas paralelas (figura 31) donde se encuentra la muestra y se procede a sellar e identificar la muestra con cinta de enmascarar para evitar posible contaminación ambiental.

Figura 29. Proceso de siembra de la muestra en el cultivo preparado

Figura 30. Proceso de siembra de la muestra

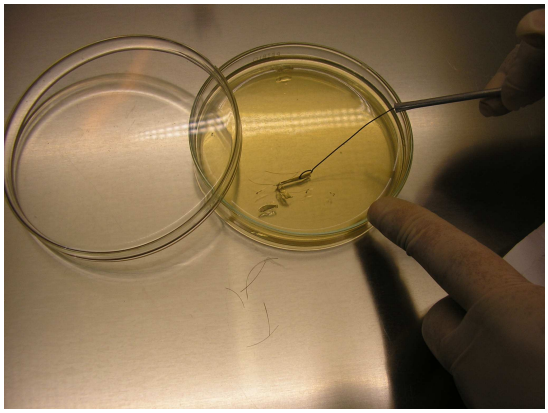
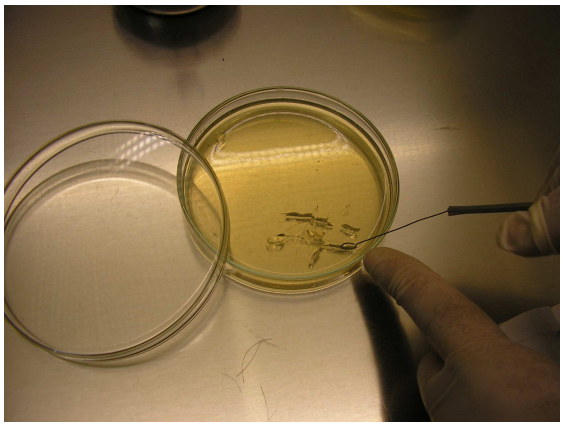


Figura 31. Introducción de la muestra en el fondo del cultivo.

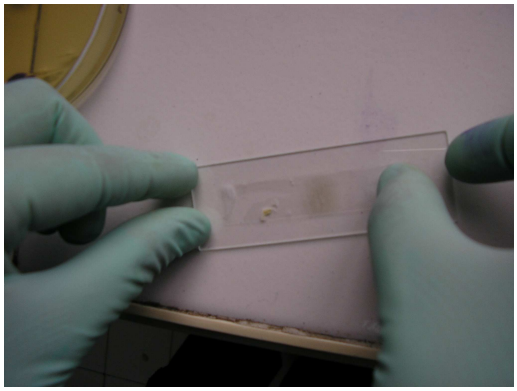


11- Una vez obtenida la siembra de la muestra se llevan las cajas petri a la incubadora (figura 32) a una temperatura de 27℃ por un tiempo no definido ya que las muestras se observan periódicamente hasta que se observe crecimiento de hongos.

Figura 32. Muestras sembradas y colocadas en la incubadora.

12- Una vez observado el crecimiento de los hongos se procede a la identificación de los mismos, esto se realiza así: con medidas de protección tales como guantes, tapabocas, bata blanca, se toma un pedazo pequeño de cinta y se realiza una impronta en la muestra donde hubo crecimiento (figura 33), posteriormente se coloca la cinta en una lamina y se le agregan 2 o 3 gotas de azul de metileno (figura 34) y se deja por 10 minutos hasta que se homogenice bien la muestra (figura 35).

Figura 33. Toma de la muestra por medio de impronta



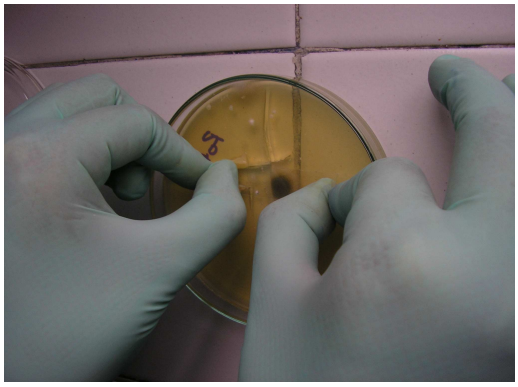


Figura 34. Gotas de azul de metileno agregada a la muestra

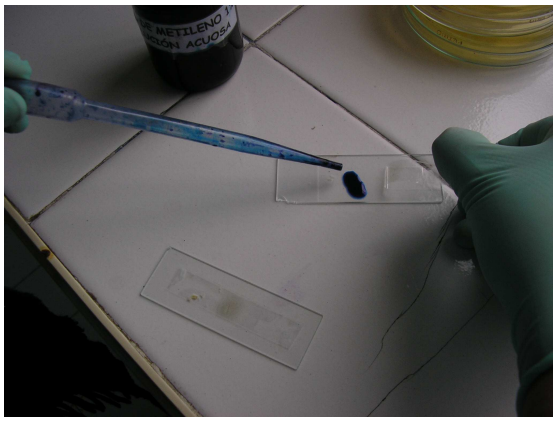
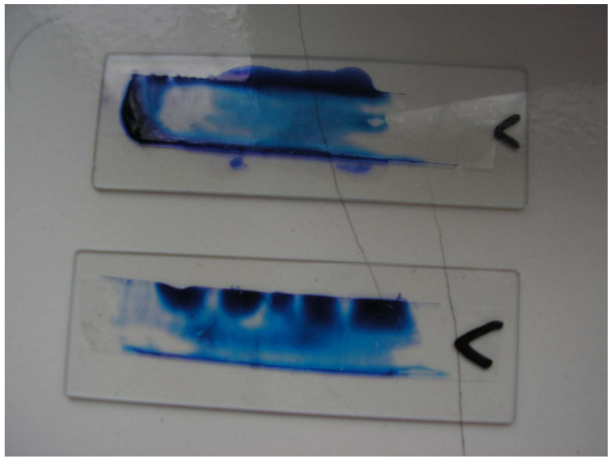


Figura 35. Muestra lista para observación en microscopio



13- Pasados los 10 minutos se observa al microscopio primero con un aumento de 10x y posteriormente con un aumento de 40x para la identificación de las micro y macroconidias correspondientes a dermatofitos.

14- Se dejaron por un tiempo de un mes los cultivos que no habían arrojado resultados y al cabo de esas cuatro semanas no se observo crecimiento alguno de dermatofitos.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 GENERALIDADES

Se realizó un estudio completamente cuantitativo y cualitativo en donde se evaluó por medio de cuadros y gráficos los resultados obtenidos.

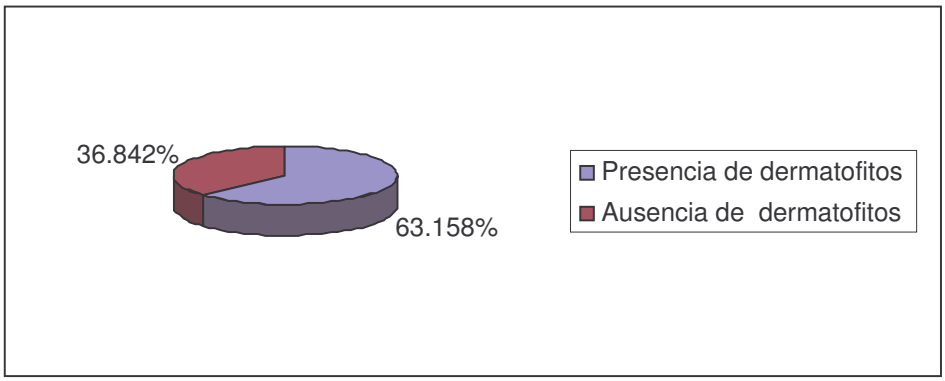
6.2 DETERMINACION KOH

Cuadro 4. Pacientes con presencia de estructuras de dermatofitos a KOH

Nombre paciente	Presencia de estructuras de dermatofitos	Ausencia de estructuras de dermatófitos
Copito	+	
Tomy	+	
Maya	+	
Patán		-
Rokie	+	
Salvador	+	
Veneno	+	
Mateo	+	
Minie	+	
Paco	+	
Piti		-
Toby	+	
Boira		-
Paco		-
Rufo		-
Valeria		-
Mateo		-
Poter	+	
Paco2	+	

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos el porcentaje para la presencia de dermatofitos en KOH se representa en la siguiente grafica:

Figura 36. Porcentaje de KOH presencia de dermatofitos vs. Ausencia de dermatofitos



Cabe señalar que a pesar de que obtuvimos 7 muestras negativas en KOH se procedió a realizar la siembra de las 19 muestras y se obtuvo los siguientes resultados (cuadro 5)

6.3 DETERMINACION CULTIVOS POSITIVOS - NEGATIVOS

Cuadro 5. Cultivos positivos – negativos

Nombre paciente	Positivo a dermatofitos	Negativo a dermatofitos
Copito	+	
Tomy	+	
Maya	+	
Patan	+	
Rokie	+	
Salvador	+	
Veneno	+	
Mateo	+	
Minie	+	
Paco	+	
Piti	+	
Toby	+	

Boira		-
Paco		-
Rufo		-
Valeria		-
Mateo		-
Poter	+	
Paco2	+	

6.4 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE MICROSPORUM SP EN AGAR MYCOSEL

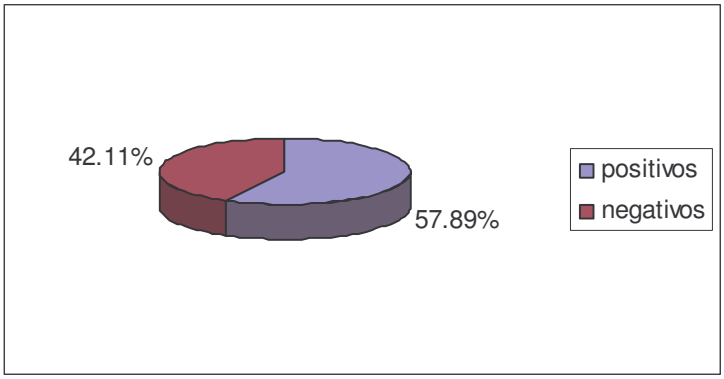
Teniendo en cuenta que obtuvimos 14 cultivos positivos y 5 cultivos negativos es prioritario diferenciar en porcentaje de cada cultivo (Mycosel y Sabouraud) la presencia de dermatofitos por género.

Es necesario aclarar qué tipo de dermatofito creció en los diferentes cultivos, (Mycosel y Sabouraud) para así determinar el mayor porcentaje de la presencia de un dermatofito en especial.

Cuadro 6. Muestras positivas y negativas a Microsporum sp en Mycosel.

Numero de muestras	Presencia de Microsporum sembrado en Agar Mycosel
19 muestras	11 muestras obtuvimos presencia de dermatofito tipo Microsporum
	8 nos resultaron negativas En Agar Mycosel

Figura 37. Porcentaje de muestras positivas a Microsporum sp en Agar Mycosel

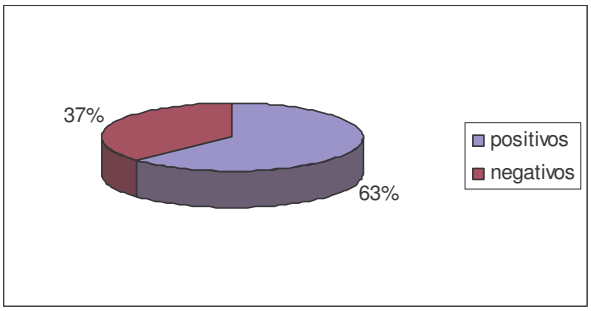


6.5 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE MICROSPORUM SP EN AGAR SABOURAUD

Cuadro 7. Muestras positivas y negativas a Microsporum sp en Sabouraud.

Numero de muestras	Presencia de Microsporum sembrado en Agar Sabouraud
19 muestras	12 muestras obtuvimos presencia de dermatofito tipo Microsporum
	7 nos resultaron negativas En Agar Sabouraud.

Figura 38. Porcentaje muestras positivas a Microsporum sp en Agar Sabouraud



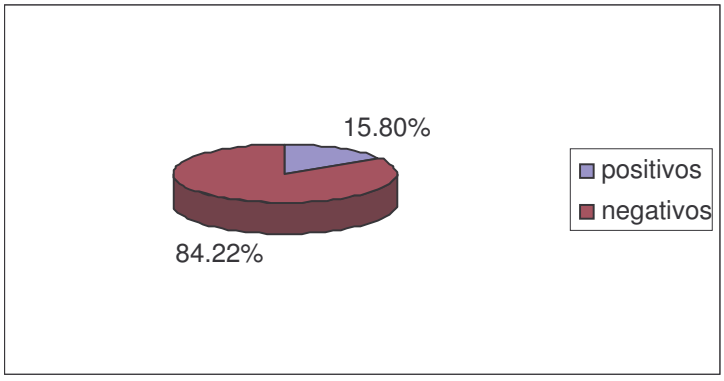
6.6 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE TRICHOPHYTON SP EN AGAR MYCOSEL

Las muestras que resultaron positivas a Trichophyton fueron en muy poca cantidad como lo ilustra en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Muestras positivas y negativas a Trichophyton sp en Mycosel.

Numero de muestras	Presencia de Trichopyton sembrado en Agar Mycosel
19 muestras	3 muestras obtuvimos presencia de dermatofito tipo Trichophyton
	16 nos resultaron negativas En Agar Mycosel

Figura 39. Porcentaje de cultivos positivos a Trichophyton en Agar Mycosel

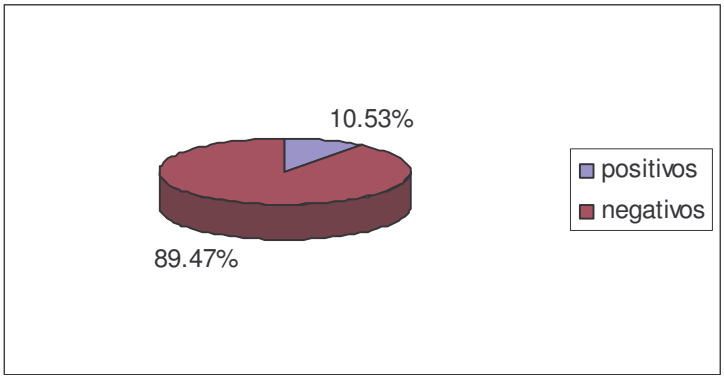


6.7 DETERMINACIÓN DE PRESENCIA DE TRICHOPHYTON SP EN AGAR SABOURAUD

Cuadro 9. Muestras positivas y negativas a Trichophyton sp en Sabouraud.

Numero de muestras	Presencia de Trichophyton sembrado en Agar Sabouraud
19 muestras	2 muestras obtuvimos presencia de dermatofito tipo Trichophyton
	17 nos resultaron negativas En Agar Sabouraud

Figura 40. Porcentaje de cultivos positivos a Trichopyton sembrados en Agar Sabouraud



6.8 DETERMINACIÓN DE EPIDERMOPHYTON SP

El crecimiento de el dermatofito tipo Epidermophyton fue Nulo.

6.9 COMPARACION DE RESULTADOS ENTRE CULTIVOS SABOURAUD Y MYCOSEL PARA MICROSPORUM SP

Figura 41. Comparación de crecimiento de Microsporum sp en agar Mycosel y Sabouraud

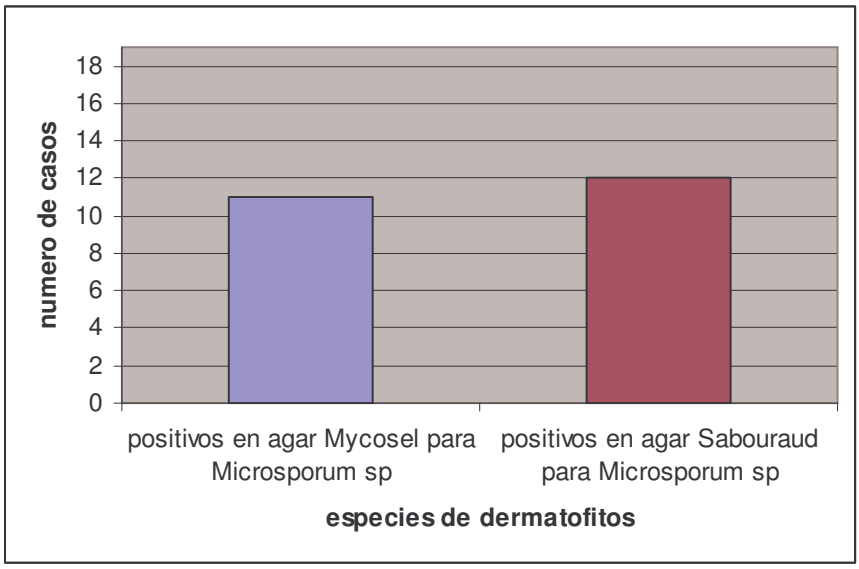
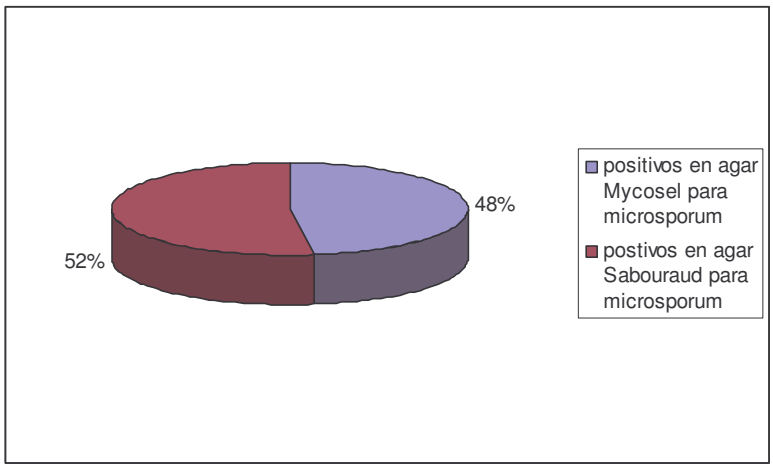


Figura 42. Comparación en porcentaje de crecimiento de Microsporum sp en agar Mycosel y Sabouraud



6.10 COMPARACION DE RESULTADOS ENTRE CULTIVOS SABOURAUD Y MYCOSEL PARA TRICHOPHYTON SP

Figura 43. Comparación de crecimiento de Trichopyton sp en agar Mycosel y Sabouraud

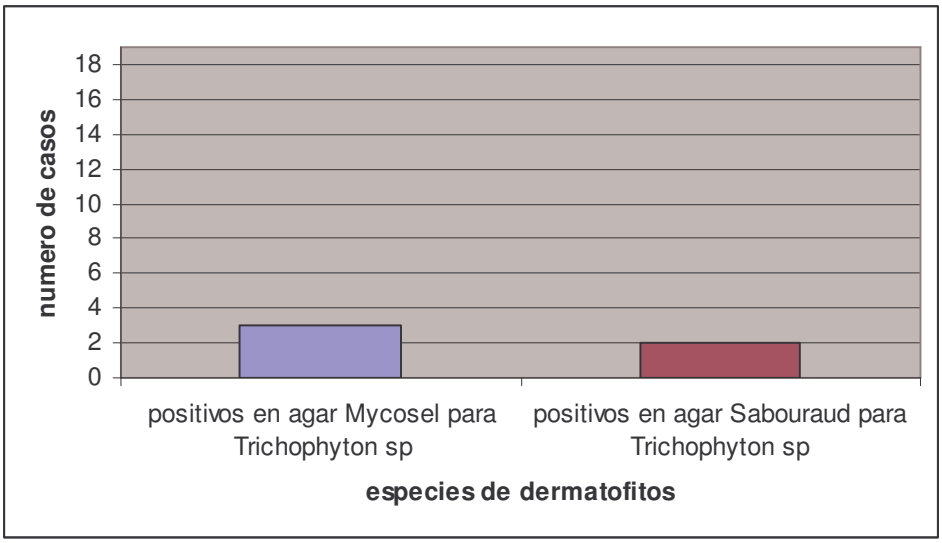
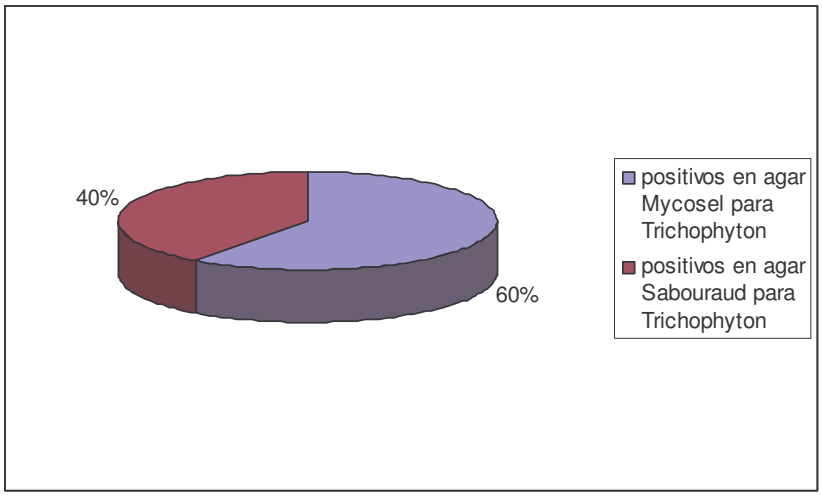


Figura 44. Comparación en porcentaje de crecimiento de Trichophyton sp en agar Mycosel y Sabouraud

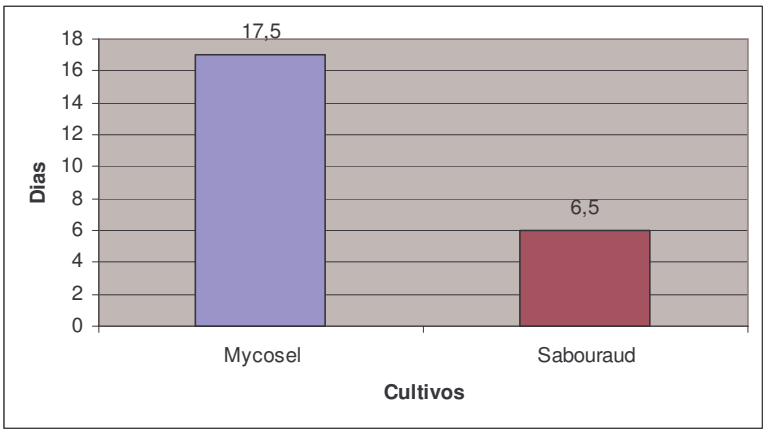


6.11 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE CRECIMIENTO DE LOS DERMATOFITOS EN AGAR MYCOSEL Y SABOURAUD

Tabla 1. Tiempo en días de crecimiento de cada cultivo.

Muestra	Tiempo de crecimiento Mycosel (días)	Tiempo de crecimiento Sabouraud (días)
Salvador	7	3
Maya	10	7
Paco 1	7	7
Poter	27	9
Veneno	23	5
Patan	27	7
Rokie	27	7
Copito	23	7
Tomy	27	9
Paco 2	27	9
Minnie	8	5
Piti	8	5
Toby	8	5
Mateo	-	5
Promedio	17.5	6.5
Mediana	17.5	6.5

Figura 45. Promedio en días de crecimiento de hongos dermatofitos



6.12 DETERMINACION GENERAL DE LAS CARACTERISTICAS DE CADA CULTIVO MYCOSEL Y SABORAUD

Cuadro 10. Características de cada cultivo Mycosel y Sabouraud

Nombre	KOH	CULTIVOS		Características micro	Características macro
		Mycosel	Sabouraud		
Salvador	Conidias de dermatofitos	Positivo – 7dias	Positivo – 3 días	Presencia de macroconidias de tipo Microsporum sp en ambos cultivos adicionalmente Malassezia en ambos cultivos	Aspecto granuloso de color blanco con centro pardo rojizo, en ambos cultivos. Presencia de puntos de nieve
Maya	Conidias de dermatofitos escasas	Positivo – 10 días	Positivo - 7 días	Presencia de macro y microconidias tipo Microsporum. sp Adicionalmente Malassezia sp en ambos cultivos	Textura completamente algodonosa. Por debajo se observa una coloración amarillo-rojiza. En ambos cultivos
Paco 1	Conidias de dermatofitos abundantes	Positivo- 7 días	Positivos - 7 días	Presencia de macroconidias tipo Microsporum sp en ambos cultivos adicionalmente Malassezia en ambos cultivos	Textura completamente algodonosa, de color blanca con un revés de color amarrillo – rojizo. adicionalmente presencia de puntos blancos que se asemejan a copos de nieve.
Poter	Conidias de dermatofitos escasa	Positivo – 27 días	Positivos – 9 días	Presencia de macroconidias tipo Microsporum sp adicionalmente Malassezia en Agar Sabouraud	Aspecto algodonoso de color blanco puro. Presencia de puntos de nieve, en ambos cultivos.
Veneno	Conidias de dermatofitos	Positivo – 23 días	Positive – 5dias	Presencia de micro y macroconidias tipo Microsporum sp adicionalmente Malassezia en ambos	Aspecto algodonoso de contextura muy suave, casi imperceptible. En ambos cultivos. Presencia de puntos

				cultivos	blancos que semejan puntos de nieve
Patan	Lesión endotrix, pelo en punta de brocha	Positivo – 27 días	Positivo – 7 días	Presencia de micro y macroconidias tipo Microsporum sp adicionalmente Malassezia sp en agar Sabouraud	Aspecto algodonoso muy suave. De color blanco en una parte y rojizo en otra. Presencia de puntos blanco que se asemejan a copos de nieve
Rokie	Presencia de conidias de dermatofitos	Positivo – 27 días	Positivo – 7 días	Presencia de macroconidias tipo Trichopyton sp. adicionalmente Malassezia sp en Agar Mycosel	Aspecto algodonoso de color blanco puro en ambos cultivos. presencia de puntos blancos que se asemejan a puntos de nieve.
Copito	Conidias de dermatofitos	Positivo – 23 días	Positivo – 7 días	Presencia de macro y microconidias tipo Microsporum sp	Contextura algodonosa o lanuda que en el centro adquiere una ligera coloración rosada. Se observo lo mismo en ambos cultivos
Tomy	Conidias de dermatofitos	Positivo – 27 días	Positivo – 9 días	Presencia de macroconidias tipo Microsporum sp adicionalmente Malassezia sp en agar Sabouraud	Aspecto algodonoso de color blanquecino en ambos cultivos con revés amarillo-rojizo. Presencia de puntos blancos parecidos a puntos de nieve
Paco 2	Conidias de dermatofitos	Positivo – 27 días	Positivo - 9 días	Presencia de macroconidias tipo Microsporum sp adicionalmente Malassezia sp en Agar Mycosel	Aspecto polvoriento con el borde blanco y centro rosado claro, revés amarillo – rojizo..
Mateo	Presencia de dermatofitos	No hubo crecimiento en 5 semanas	Positivo – 7 días	Presencia de macroconidias tipo Microsporum sp en Agar Sabouraud y	Contextura algodonosa blanca- negrusca. En ambos cultivos. Presencia de puntos

				adicionalmente Malassezia sp en Agar Mycosel	blancos que semejan puntos de nieve. Por el revés se observa un color amarillo/rojizo.
Minie	Presencia de conidias dermatofitos	Positivo – 8 días	Positivo – 5 días	Presencia de macroconidias tipo Microsporum sp en Agar Sabouraud y Trichophyton sp en Mycosel. Adicionalmente Malassezia sp en ambos cultivos	En Agar Sabouraud se encontró una textura de aspecto polvoriento de color rosado claro. En Agar Mycosel se encontró una textura granular, polvorienta y presencia de puntos blancos parecidos a copitos de nieve.
Piti	Lesión endotrix	Positivo – 8 días	Positivo- 5 días	Presencia de macroconidias tipo Microsporum sp	Aspecto algodonoso de color blanco grisáceo. Por el revés una coloración amarillo – rojizo en ambos cultivos
Toby	Conidias de dermatofitos	Positivo – 7 días	Positivo – 5 días	Presencia de macroconidias de tipo Trichophyton sp en ambos cultivos adicionalmente Malassezia sp en ambos cultivos	Aspecto algodonoso turbio en ambos cultivos de color blanco grisáceo. Presencia de puntos blancos parecidos a puntos de nieve. Revés color parado amarillo-rojizo
Boira	Lesión endotrix	No hubo crecimiento 5 semanas	No hubo crecimiento 5 semanas	-	-
Paco	No se observan estructuras de dermatofitos	No hubo crecimiento 5 semanas	No hubo crecimiento 5 semanas	-	-
Rufo	No se observan estructuras de dermatofitos	No hubo crecimiento 5 semanas	No hubo crecimiento 5 semanas	-	-
Valeria	Pelo en punta de brocha y lesión endotrix	No hubo crecimiento 5 semanas	No hubo crecimiento 5 semanas	-	-
Mateo	No hay presencia de dermatofitos	No hubo crecimiento 5 semanas	No hubo crecimiento 5 semanas	-	-

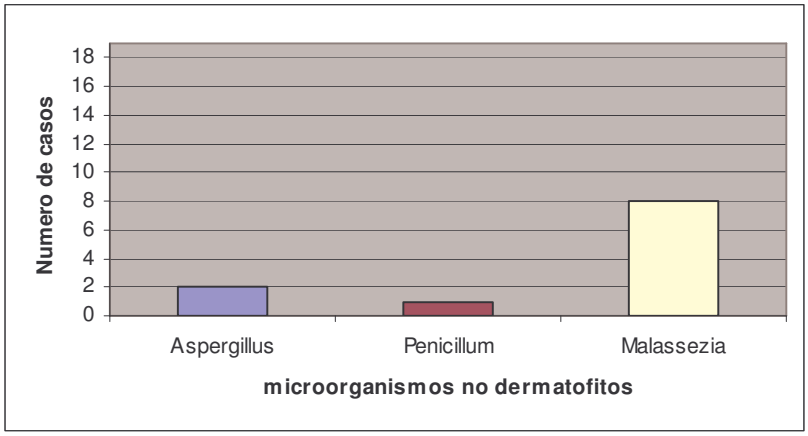
6.13 DETERMINACION DE CRECIMIENTO DE OTROS MICROORGANISMOS NO DERMATOFITOS.

Teniendo en cuenta que en el momento de la siembra pudo haber algún tipo de contaminación correspondiente al ambiente, utensilios, y a la misma muestra en si, encontramos crecimiento de *Aspergillus sp, Penicillun sp* y cabe resaltar que se encontró Malassezia que en la mayoría de los casos son habitantes normales de los cuerpos de los pacientes.

Tabla 2. Crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Mycosel

	Aspergillus sp	Penicillun sp	Malassezia sp
Numero de casos encontrados	2	1	8

Figura 46. Numero de casos de crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Mycosel



En porcentaje tenemos:

Figura 47. Porcentaje de crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Mycosel

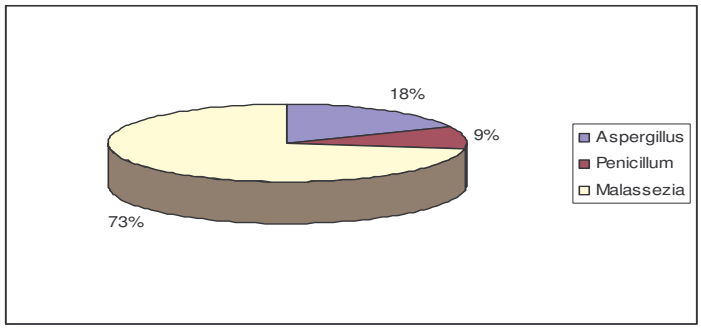
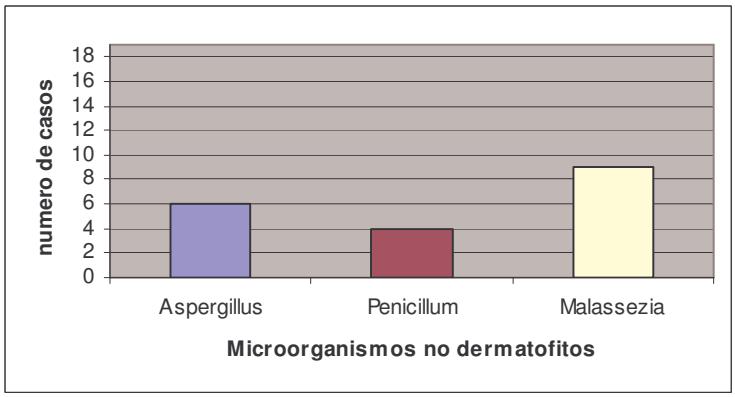


Tabla 3. Crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Sabouraud.

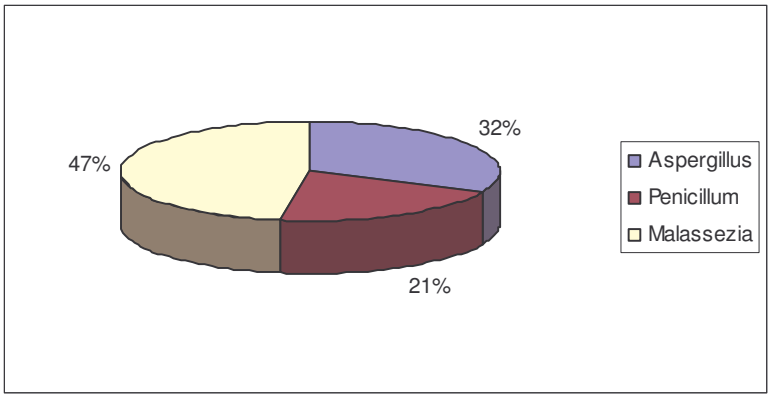
	Aspergillus sp	Penicillun sp	Malassezia sp
Numero de casos encontrados	6	4	9

Figura 48. Numero de casos de crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Sabouraud.



En porcentajes tenemos:

Figura 49. Crecimiento de microorganismos no dermatofitos en Agar Sabouraud

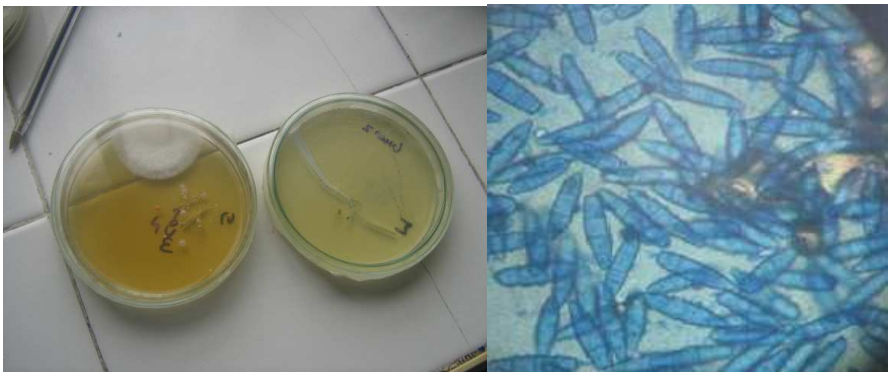


6.14 PRESENTACION DE RESULTADOS DE LABORATORIO POR MEDIO DE ILUSTRACIONES

Teniendo en cuenta que de las 19 muestras procesadas en el laboratorio, 14 fueron las que arrojaron resultados positivos a laboratorio es prioritario graficar los resultados obtenidos después de todo el proceso.

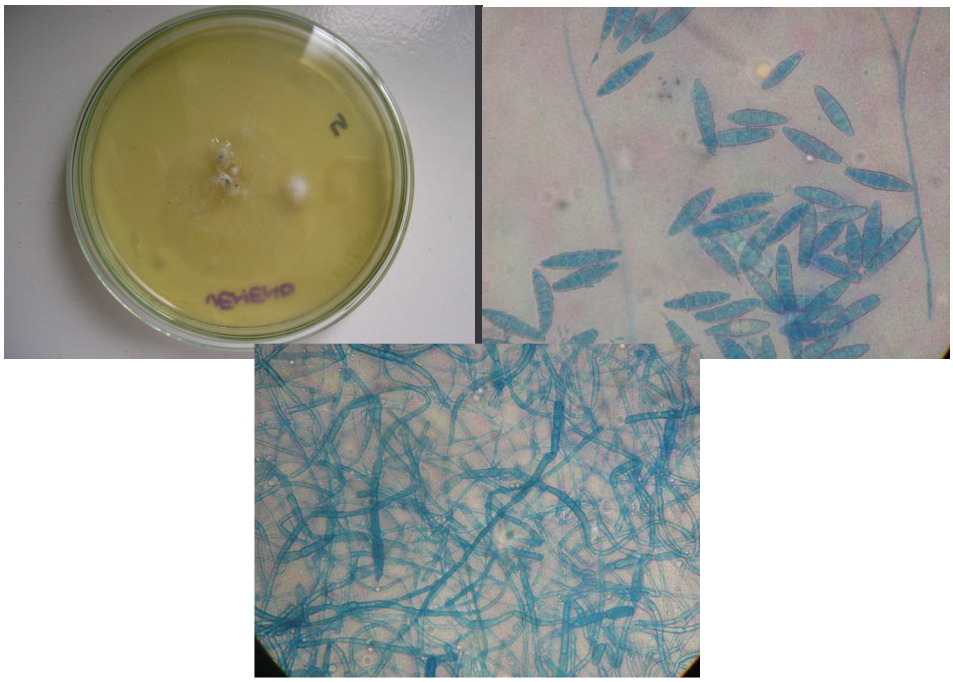
Nombre: tomy *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 50. Microsporum sp



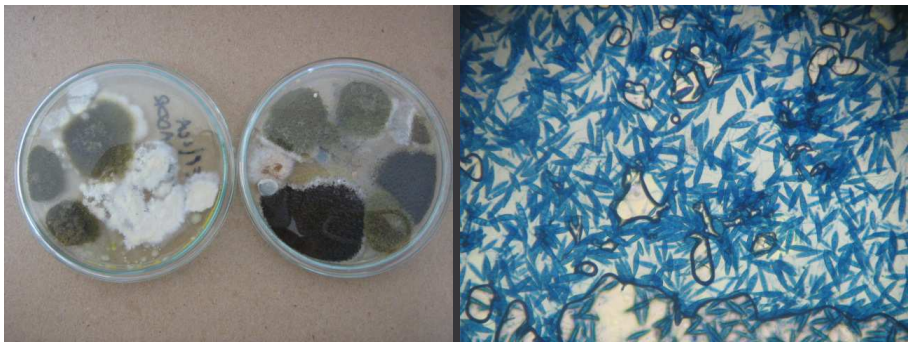
Nombre: veneno *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 51. Microsporum sp.



Nombre: salvador *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 52. Microsporum sp



Nombre: rokie *PRESENCIA DE TRICHOPYTON SP*

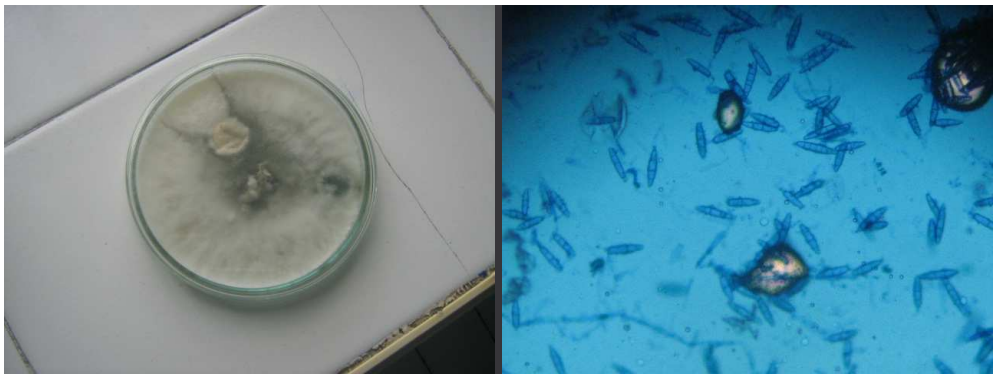
Figura 53. Trichopyton sp

Nombre: poter *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 54. Microsporum sp

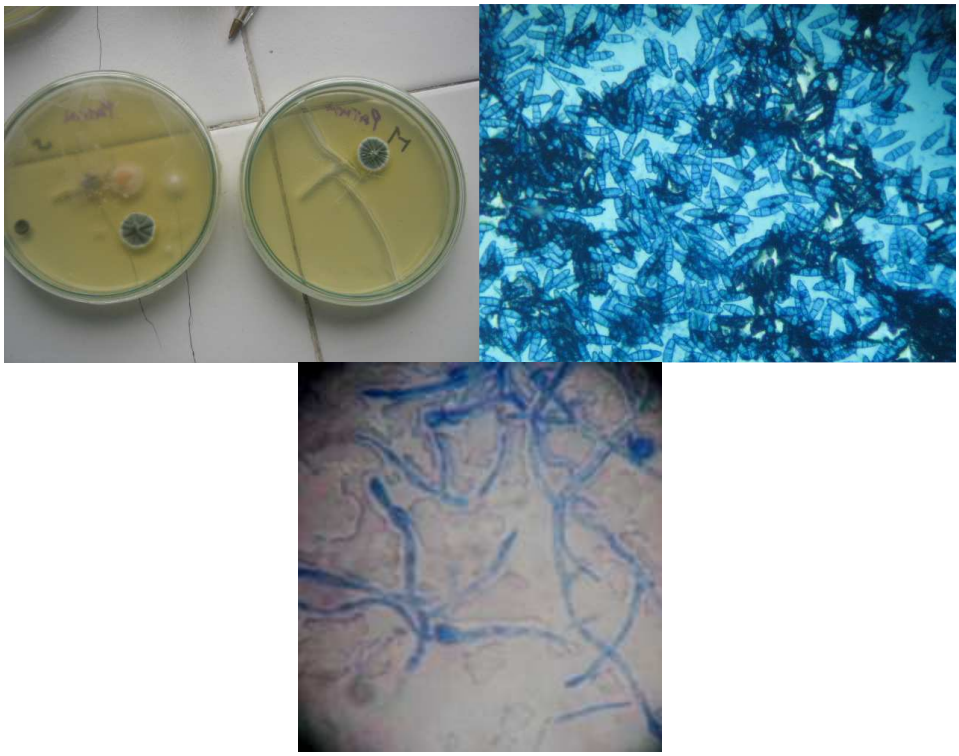
Nombre: piti *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 55. Microsporum sp



Nombre: patán *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 56. Microsporum sp

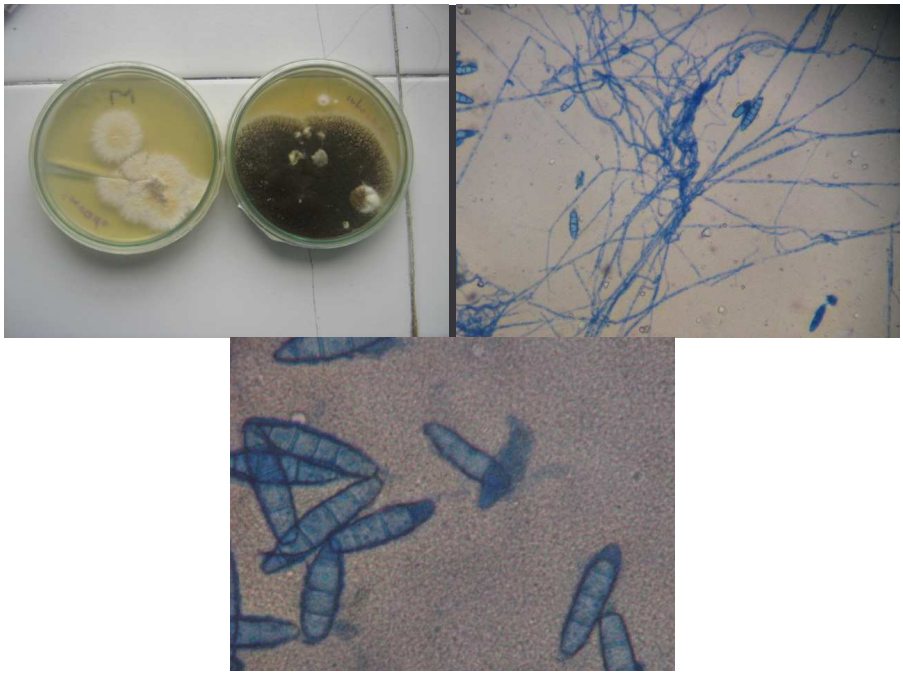


Nombre: mateo *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 57. Microsporum sp

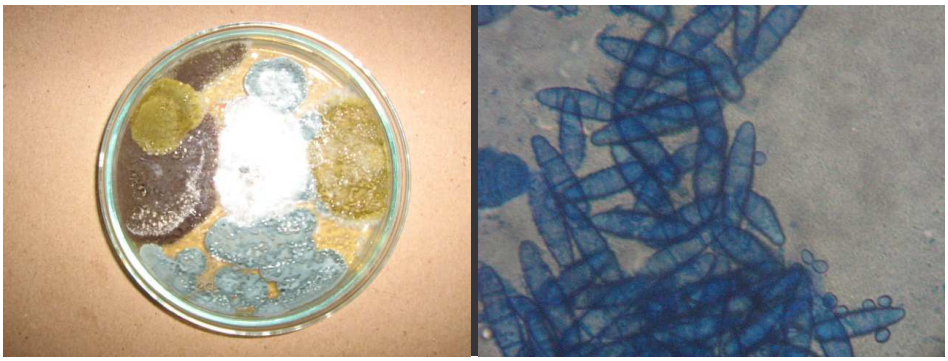
Nombre: paco 2 *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 58. Microsporum sp



Nombre: paco 1 *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 59. Microsporum sp

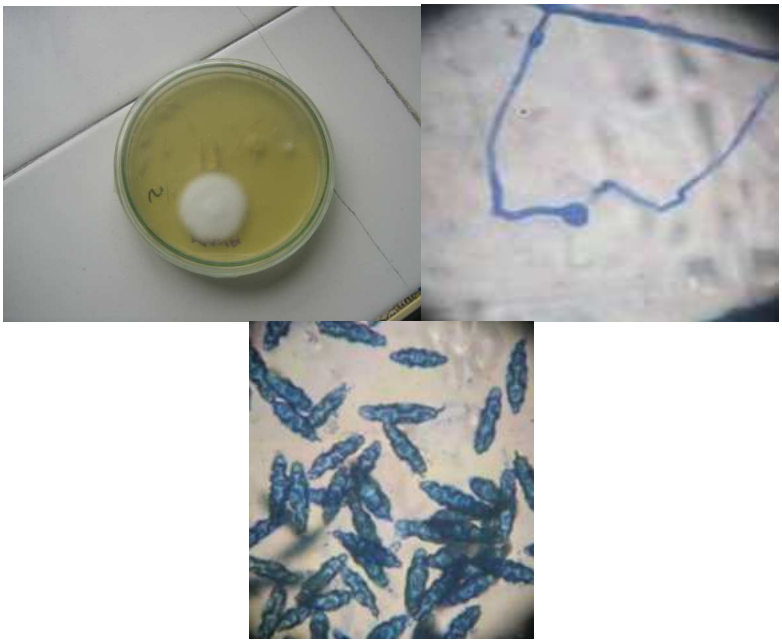


Nombre: minie *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP Y TRICHOPHYTON SP*

Figura 60. Microsporum sp y Trichopyton sp

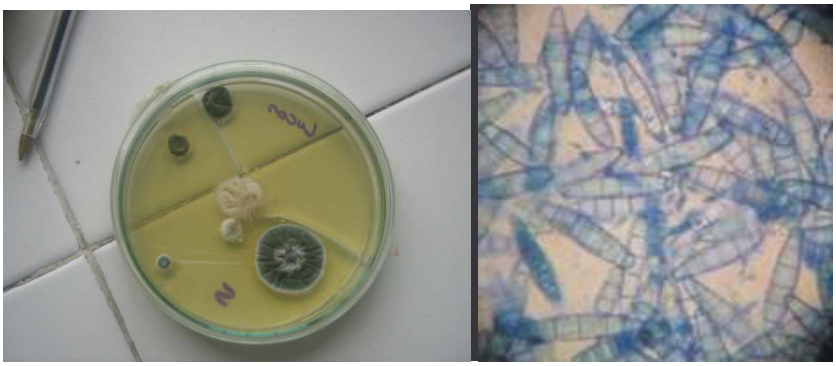
Nombre: maya *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 61. Microsporum sp



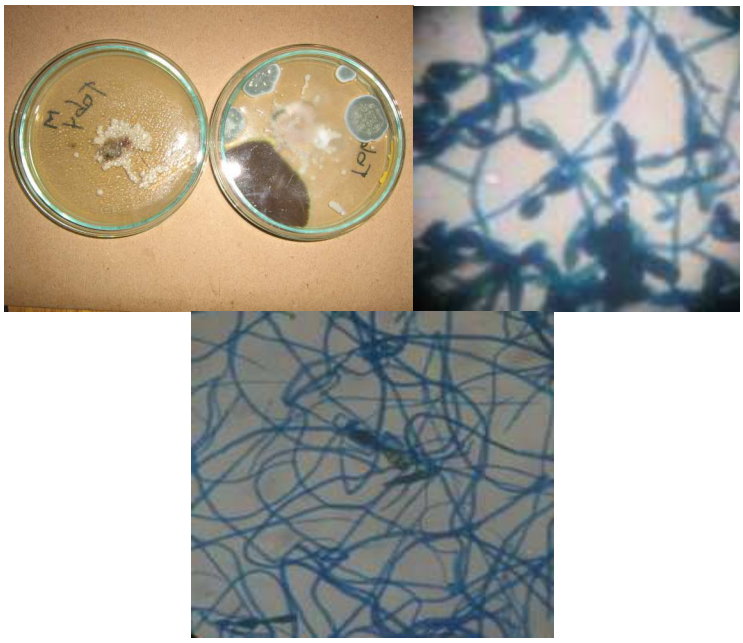
Nombre: copito *PRESENCIA DE MICROSPORUM SP*

Figura 62. Microsporum sp



Nombre: toby *PRESENCIA DE TRICHOPHYTON SP*

Figura 63. Trichopyton sp



FOTOS DE MICROORGANISMOS NO DERMATOFITOS

MALASSEZIA SP

Figura 64. Malassezia sp

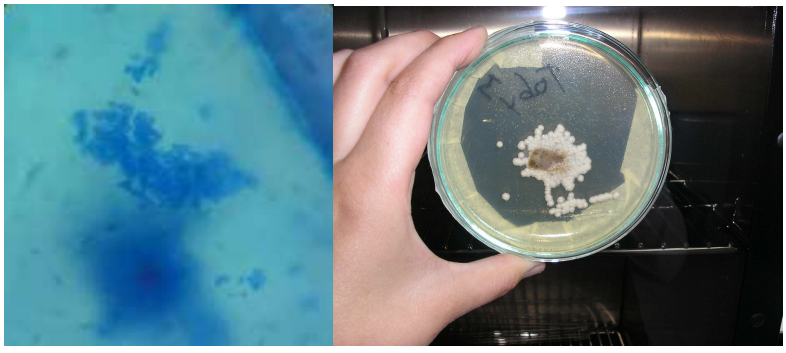
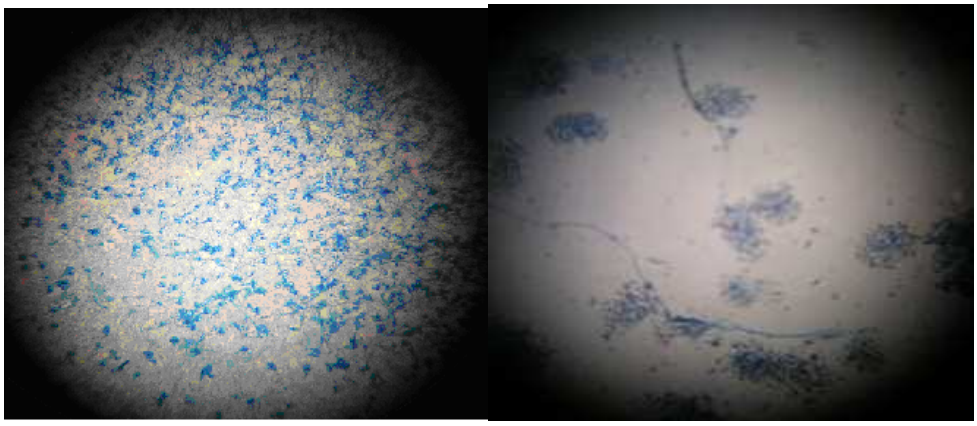


Figura 65. Hongos contaminantes



ASPERGILLUS ***PENICILLUM***

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Con base al estudio realizado mediante la siembra de hongos dermatofitos en dos cultivos diferentes (Mycosel y Sabouraud) se llega a las siguientes conclusiones:

- El KOH es un método económico y rápido para el diagnostico inicial de dermatofitos sin ser el mas eficaz.

- De las 19 muestras procesadas en KOH, en 12 encontramos estructuras compatibles a dermatofitos lo que nos equivale al 63.15%.

- De las 7 muestras que resultaron negativas en KOH, 2 de ellas resultaron positivas al crecimiento de dermatofitos en cultivos.

- Para crecimiento de *Microsporum sp* en agar Mycosel obtuvimos un crecimiento de 11 muestras lo que corresponde al 57.89% de casos positivos y 8 muestras negativas con un 42.11%.

- Para crecimiento de *Microsporum sp* en agar Sabouraud obtuvimos un crecimiento de 12 muestras lo que corresponde al 63% de casos positivos y un 37% de casos negativos que correspondieron a 7 muestras.

- Para crecimiento de *Trichophyton sp* en agar Mycosel obtuvimos un crecimiento de 3 muestras lo que corresponde al 15.78% de muestras positivas y 84.22% de muestras negativas.

- Para crecimiento de *Trichophyton sp* en agar Sabouraud obtuvimos un crecimiento de 2 muestras lo que equivale al 10.53% de muestras positivas y 89.47% de muestras negativas.

- Para crecimiento de *Epidermophyton sp* NO obtuvimos crecimiento en ninguno de los dos cultivos.

- Según las anteriores estadísticas el dermatofito que se aisló con mayor frecuencia en los pacientes que llegaron a la Clínica Veterinaria "Carlos Martínez Hoyos" de la Universidad de Nariño fue *Microsporum sp* y en segundo lugar con una baja frecuencia *Trichophyton sp.*

- No se encontró una diferencia significativa entre el crecimiento de *Microsporum sp y Trichopyton sp* en los cultivos Mycosel y Sabouraud ya que ambos presentaron similitud en el crecimiento de un determinado dermatofito.

- En un solo caso encontramos crecimiento de ambos microorganismos tanto *Microsporum sp y Trichophyton sp* en Sabouraud y Mycosel.

- El cultivo que tiene un mejor resultado en cuanto tiempo fue el Agar Sabouraud ya que el tiempo de crecimiento fue mas corto.

- De acuerdo al crecimiento de los microorganismos que no corresponden a dermatofitos, tuvimos en ambos cultivos un crecimiento significativo de *Malassezia sp.*

- Los contaminantes ambientales que crecieron en mayor frecuencia en agar Sabouraud fueron *Aspergillus sp y Penicillum sp.*

- Las muestras reportadas en KOH con conidias de hongos dermatofitos coinciden con el crecimiento en cultivos.

- De las 19 muestras procesadas 5 resultaron negativas lo que equivale al 0,95%.

7.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados encontrados recomendamos lo siguiente.

- La toma de la muestra debe realizarse de varios lugares donde se encuentren las lesiones con el fin de evitar los falsos negativos y los falsos positivos.

- Utilizar otro tipo de colorantes como el Azul de Metileno que nos tiñan mejor las estructuras y así lograr una identificación mas exacta en KOH.

- Realizar el proceso de siembra con todas las normas de bioseguridad.

- Educar a los propietarios a utilizar todas las ayudas diagnósticas existentes en el mercado con el fin de realizar diagnósticos más certeros que permitan resolver con una terapéutica adecuada el problema con éxito.

- Realizar estudios sobre otros microorganismos tales como Malassezia sp ya que en nuestro estudio se encontró un gran número de casos e identificar si son agentes patógenos o simplemente son habitantes normales.

- Realizar un estudio mas profundo y correlacionarlo con problemas dermatologicos en humanos (zoonosis).

- Realizar un estudio donde se examinen los factores de riesgo más importantes en la incidencia de la enfermedad.

- Realizar campañas de concientización a los Veterinarios en relación a la toma de muestras y análisis de laboratorio como ayuda diagnóstica en determinados casos para realizar una terapeutica adecuada.

- Realizar un estudio más a fondo para clasificar los subtipos de microorganismos encontrados.

BIBLIOGRAFIA

ALLEJO, Susan; MAYS, Asa. El manual merk de veterinaria. Quinta edición. España. Editorial Océano/centrum. 2000. p. 2558

ANATOMIA de la piel y anexos: s.n. s.l. s.f. [Online]. [Citada Agosto 11 del 2007]. Disponible en Internet www.docencia.vepa.edu.co/ca/anatomia/documentos/documentos%20piel%20Y%20ANEXOS.pdf

BALAZS, Verónica. Dermatofitosis canina por qué hay tantos errores en su diagnóstico. [Online]. EN Diagnostico veterinario. Chile 2003. [Citada Agosto 20 del 2007]. Disponible en internet www.dermatologiaveterinaria.cl/.../Dermatofitosis-canina-por-que-hay-tantos-errores-en-su-diagnostico.htm

BROOKS, Geo F.; BUTEL, Janet S.; MORSE, Stephen A. Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. 18a edición. México. Editorial Manual Moderno. 2005. p. 621- 624.

CABALLERÍA, Ana Lloret; SEGARRA MARTÍNEZ, Consuelo y BOSQUE, Vall Montserrat. Microsporum canis: CARACTERÍSTICAS Y DIAGNÓSTICO. [Online]. EN Unidad de Microbiología del Hospital Amau de Vilanova, Valencia. España 2002. [Citada Agosto 20 del 2007]. Disponible en internet www.seimc.org/control/revi_Mico/pdf/dermatof.pdf

CABAÑES, F. Javier. Dermatofitosis animales. Recientes Avances. [Online]. EN Rev Iberoam Micol. España 2000. [Citada Agosto 21 del 2007]. Disponible en internet www.reviberoammicol.com/2000-17/S08S12.pdf

CABAÑES SAENZ, F. Javier. Identificación de hongos dermatofitos. [Online] EN Asociación Española de Micología. España 2001. Revista Iberoamericana de Micología - ISBN: 84-607-3050-6. [Citada Agosto 21 del 2007]. Disponible en internet www.guia.reviberoammicol.com/Capitulo12.pdf

CARRILLO MUÑOZ, AJ, TUR C. Hongos dermatofitos: aspectos biológicos. [Online]. EN Actualidad Dermatológica. Barcelona. España. 1995. [Citada Septiembre 2 del 2007]. Disponible en internet www.ehu.es/GuillermoQuindos/alfonso.html

CARTER, G.R.; CHENGAPPA, M.M. Bacteriología y micología veterinarias. Segunda edición. Editorial Manual Moderno 1994. Pág. 459-467

CARTER, G.R. Procedimientos de diagnóstico en bacteriología y micología veterinaria. Primera edición. Editorial Acribia Zaragoza. España 1969. Pág. 196-200

CERVANTES OLIVARES, R. A. Tiñas (Ringworm) en perros y gatos. [Online]. EN Traducido por: R. A. Cervantes Olivares, Departamento de Microbiología e Inmunología, Laboratorio de Micología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, México. 2-Mar-2004. [Citada Septiembre 4 del 2007]. Disponible en internet www.dogues-argentins.com/jauriabrava/articulo16.htm

CONANT, Smith Baker Callaway. Micologia. Tercera edición. Editorial Interamericana. s.l. 1979. p. 463 – 490, 518 – 526

CRESPO, Orlisa. Reino Fungi Laboratorio No 5. s.l. s.f. [Online]. [Citada Septiembre 4 del 2007]. Disponible en Internet www.uprm.edu/biology/cursos/biologiageneral/OClab5.ppt.

DAVEY K G; Campbell C K; Wamock D W. Mycological techniques. [Online]. EN Public Health Laboratory, Kingsdown. London Clin Pathol 1996; vol. 49:p.95-99. [Citada Septiembre 4 del 2007]. Disponible en internet www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=500337

DEACON J. W. Hongos. [Online]. EN Universidad de Almería. España 2006. [Citada Septiembre 8 del 2007]. Disponible en Internet http://www.ual.es/GruposInv/myco-ual/

DERMATOFITOSIS: s.n. s.l. s.f. [Online]. EN Argentina. [Citada Septiembre 8 del 2007]. Disponible en Internet www.distancia.fcq.unc.edu.ar/file.php/26/Dermatofitosis.pdf.

DÍAZ MARTÍN, Gustavo A. S.; CLÚA FERRÁN, Jaime. *Micología.* [Online]. EN Fundamentos y técnicas de análisis microbiológicos Micología – 1 Laboratorio de Diagnóstico Clínico. 2º curso. Madrid. España 2004. [Citada Septiembre 8 del 2007] Disponible en internet www.chopo.cnice.mecd.es/~gdiaz3/apuntes/UT191.pdf

ESTRUCTURAS DE LOS HONGOS: s.n. s.l. s.f. [Online]. [Citada Septiembre 8 de 2007]. Disponible en internet www.unsa.edu.ar/matbib/micragri/micagricap4.pdf

GARCÍA MARTOS, Pedro; RUIZ ARAGÓN, Jesús; GARCÍA AGUDO, Lidia y LINARES Mario. Dermatofitosis por *Microsporum gypseum:* Descripción de ocho casos y revisión de la literatura. [Online]. EN Rev Iberoam Micol España 2004; 21: 147-149. [Citada Septiembre 10 de 2007]. Disponible en internet www.reviberoammicol.com/2004-21/147149.pdf

GRAPPEL S. F.; BISHOP C. T.; AND BLANK F. Immunology of Dermatophytes and Dermatophytosis. [Online]. EN Skin and Cancer Hospital, Temple University Health Sciences Center, Philadelphia, Pennsylvania 19140, and Division of Biological Sciences, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada KJA OR6 BACTERIOLOGICAL REVIEWS, June 1974, p. 222-250. [Citada Septiembre 8 de 2008]. Disponible en Internet www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?&pubmedid=4134809

LÓPEZ JODRA O.; TORRES RODRÍGUEZ J. M.; PUEYO CASTELLÀ M. E. Valoración del medio de cultivo diferencial para dermatófitos (Micodek®) después de una incubación prolongada. [Online]. EN GRMEC (Grupo de Reserva en Micología experimental y clínica). IMIM. Universidad Autónoma de Barcelona. España. s.f. [Citada Septiembre 8 de 2007]. Disponible en Internet www.actualidaddermatol.com/art4597.pdf.

MEDLEAU, Linda; HNILICA, Keith A. Dermatología de pequeños animales. Atlas en color y guía terapéutica. s.l. Segunda edición. Editorial el Sevier. 2006 Pág. 12-18. 71-78.

MICOLOGIA: s.n. s.f. [Online]. EN universidad de Pamplona. España. [Citada septiembre 9 de 2007]. Disponible en Internet www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_56

MORFOLOGIA de los hongos: s.n. s.l. s.f. [Online]. [Citada 9 de Septiembre de 2007]. Disponible en Internet www.146.83.41.79/pforestal/files/estructura_hongos.ppt.

MURILLO NEUFELD, Paulo. Diagnóstico Laboratorial de las Dermatofitosis. [Online]. EN Cátedra de Micología Rió de Janeiro. Brasíl2001. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en internet http://colegiomicrobiologoscr.org/Revista/2001-5%20Diagn%F3stico%20Laboratorial%20de%20las%20Dermatofitosis.doc.

NOLASCO ESPINOSA, Luis Ramón. Anatomía y fisiología cutánea. EN SEMINARIO INTERNACIONAL DE DERMATOLOGIA CANINA "VEPA" Capítulo Cauca Popayán, Junio 11 al 13 de 1.999 Curso de Dermatología en Perros y Gatos. Popayán. Colombia. p. 1-7

PALACIO Amalia del; GARAU Margarita y CUETARA. Maria-Soledad. Tratamiento actual de las dermatomicosis. [Online]. EN Servicio de Microbiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid y Servicio de Microbiología, Hospital Severo Ochoa, Leganés, Madrid, España Rev Iberoam Micol 2002; vol 19: p.68-71. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en Internet www.reviberoammicol.com/2002-19/068071.pdf

PEREZ José; CARRASCO Librado. Diagnostico histopatologico de micosis en patología veterinaria. [Online]. EN Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas. Facultad de Veterinaria Rev Iberoam Micol 2000; vol 17: p18-22. Córdoba. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en Internet. www.reviberoammicol.com/2000-17/s18522.pdf

PEREZ CARDENAS, Jorge Enrique. ASPECTOS ACTUALES SOBRE LAS DERMATOFITOSIS Y SUS AGENTES ETIOLÓGICOS. [Online]. EN Universidad de Caldas, Colombia Diciembre, 2005. p. 105 - 121. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en internet www.biosalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista%204_10.pdf

PONTÓN, José. Diagnóstico microbiológico de las Micosis. s.l. [Online]. EN. Rev Iberoam Micol 2002; 19: 25-29. [Citada Septiembre 9 de 2007]. Disponible en internet www.reviberoammicol.com/2002-19/025029.pdf

SCANNER, Michael. Medicina clínica del perro y gato. Primera edición. España. Editorial el Sevier – Masson 2006. Pág. 20-21

VADILLO, S.; PIRIZ, S; Mateos, E. Manual de microbiología veterinaria. s.l. Segunda edición. Editorial McGraw Hill- interamericana 2002. Pág. 537-558

WEITZMAN, Irene AND SUMMERBELL, Richard C. The Dermatophytes. [Online]. EN Clinical Microbiology Service, Columbia Presbyterian Medical Center, New York, New York 10032-3784,1 and Mycology Laboratory, Laboratory Services Branch, Ontario Ministry of Health, Toronto, Ontario M5W 1R5, Canada CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS, Apr. 1995, p. 240–259 Vol. 8, No. 2. [Citada 9 de septiembre de 2007]. Disponible en Internet www.cmr.asm.org/cgr/reprint/8/2/240.pdf

YAMAMOTO, Palomino Manuel. Anatomía y fisiología de la piel. [Online]. EN Universidad Nacional. Perú Revista de dermatología v 11 No 2.2001. [Citada Septiembre 15 de 2007] Disponible en Internet www.sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/Dermatologia/v11_Fisio_piel htm

Anexos

Universidad de Nariño

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
CLÍNICA VETERINARIA

HISTORIA CLÍNICA

No. ___ ___

PROFESIONAL : _____

ESTUDIANTE : _____

I. RESEÑA

NOMBRE _____ ESPECIE _____ RAZA _____ SEXO ____ PESO ____

FECHA DE NACIMIENTO: _____ FECHA DE INGRESO: _____

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES: _____

_____

DATOS DEL PROPIETARIO

NOMBRE _____ TELÉFONO _____

DIRECCIÓN _____ PROFESION _____

II. ANAMNÉSICOS

MOTIVO DE CONSULTA _____

_____

_____

_____

_____

ANTECEDENTES, ENFERMEDAD ACTUAL _____

_____

_____

_____

_____

DATOS MEDIO AMBIENTALES _____

_____

_____

_____

HISTORIA MÉDICA _____

_____

_____

_____

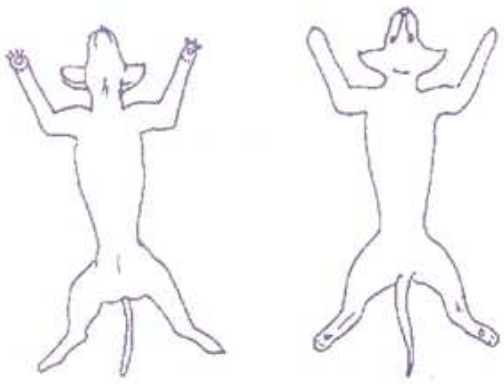
_____

_____

III. PALPACIÓN, PERCUSIÓN, AUSCULTACIÓN

TEMPERATURA _____ PULSO _____ RESPIRACIÓN _____

1. **PIEL Y ANEXOS**



VENTRAL DORSAL

- Lesiones Primarias _____
- Lesiones Secundarias _____
- Descripción de las Lesiones _____

2. **SISTEMA LINFÁTICO**

	N	A	N.E		N	A	NE
Ganglios Poplíteos	☐	☐	☐	Ganglios Mandibulares	☐	☐	☐
Ganglios inguinales	☐	☐	☐	Ganglios Preescapulares	☐	☐	☐

Comentarios: _____

N = Normal A = Anormal N.E = No Evaluado

3. **SISTEMA MÚSCULO - ESQUELÉTICO**

	N	A	COMENTARIO
a. Postura del animal en Estación	☐	☐	
• Valoración de la marcha	☐	☐	
• Valoración trote	☐	☐	
b. Articulaciones	☐	☐	
• Flexión	☐	☐	
• Extensión	☐	☐	

7. SISTEMA RESPIRATORIO	N	A	COMENTARIOS
a. Vías aéreas			
• trufa	☐	☐	
• cavidad nasal	☐	☐	
• laringe	☐	☐	
• tráquea	☐	☐	
• pulmones	☐	☐	

b. Sonidos Respiratorios	SI	NO	COMENTARIOS
• sonido vesicular aumentado	☐	☐	
• sonido vesicular disminuido	☐	☐	
• sibilancias	☐	☐	
• estridores	☐	☐	
• soplos secundarios	☐	☐	
• crepitaciones / estertores	☐	☐	

c. Patrones Respiratorios	SI	NO	COMENTARIO
• obstructivo	☐	☐	
• restrictivo	☐	☐	
• diverso	☐	☐	

d. Síntomas			
• estornudo	☐	☐	
• tos	☐	☐	
• secreción nasal	☐	☐	
• cambio de voz	☐	☐	
• disnea inspiratoria	☐	☐	
• disnea espiratoria	☐	☐	

8. SISTEMA CARDIOVASCULAR	N	A	COMENTARIO
a. Membranas Mucosas			
• oral	☐	☐	
• conjuntiva	☐	☐	
• vaginal - prepucial	☐	☐	
b. Pulso			
• femoral	☐	☐	
• yugular	☐	☐	
c. Región Precordial	☐	☐	
d. Auscultación			
• pulmonar	☐	☐	
• aortica	☐	☐	
• mitral	☐	☐	
• tricúspide	☐	☐	
• S_1	☐	☐	
• S_2	☐	☐	

	SI	NO	
• soplos	☐	☐	
• arritmias	☐	☐	

b. Otros _____

_____

_____

c. Pruebas Específicas
- Prueba de Cajón ☐ ☐ _____
- Prueba de Ortolani ☐ ☐ _____

d. Otras Pruebas ☐ ☐ _____

4. SISTEMA NERVIOSO

a. Pares Craneales	N	A		N	A
I	☐	☐	VII	☐	☐
II	☐	☐	VIII	☐	☐
III	☐	☐	IX	☐	☐
IV	☐	☐	X	☐	☐
V	☐	☐	XI	☐	☐
VI	☐	☐	XII	☐	☐

Comentarios: _____

b. Reflejos Posturares	N	A	COMENTARIOS
• Caterrilla	☐	☐	_____
• Hemimarcha -			
• Hemiestación	☐	☐	_____
• Salto	☐	☐	_____
• Propiocepción	☐	☐	_____

c. Reflejos Medulares	N	A	COMENTARIOS
• Reflejo Patelar	☐	☐	_____
• Reflejo Flexura	☐	☐	_____
• Reflejo de Panículo	☐	☐	_____
• Reflejo Anal	☐	☐	_____

• Otros _____

5. SISTEMA GENITAL

	N	A	COMENTARIOS
Macho			
• prepucio	☐	☐	_____
• testículos	☐	☐	_____
• pene	☐	☐	_____
• próstata	☐	☐	_____
Hembra			
• vulva	☐	☐	_____
• vagina	☐	☐	_____
• útero	☐	☐	_____
• ovarios	☐	☐	_____

• Otros _____

6. SISTEMA URINARIO

	N	A	COMENTARIOS
• Riñones	☐	☐	_____
• Vejiga	☐	☐	_____
• Uretra	☐	☐	_____

9. SISTEMA DIGESTIVO

a.	N	A	COMENTARIO
• boca	☐	☐	
• lengua	☐	☐	
• dientes	☐	☐	
• faringe	☐	☐	
• esófago	☐	☐	
• estómago	☐	☐	
• intestino delgado	☐	☐	
• intestino grueso	☐	☐	
• recto	☐	☐	
• ano	☐	☐	
• hígado	☐	☐	

c. Síntomas	SI	NO	COMENTARIO
• dolor	☐	☐	
• vómito	☐	☐	
• regurgitación	☐	☐	
• diarrea	☐	☐	
• deshidratación	☐	☐	

d. Otros _____

10. VISIÓN

	N		A		COMENTARIO
Ojo	OI	OD	OI	OD	
• párpados	—	—	—	—	
• esclerótica	—	—	—	—	
• córnea	—	—	—	—	
• cámara anterior	—	—	—	—	
• iris	—	—	—	—	
• cristalino	—	—	—	—	
• cámara posterior	—	—	—	—	
• papila óptica	—	—	—	—	
• retina	—	—	—	—	

OI = ojo izquierdo OD = ojo derecho

Otros _____

MUESTRAS REMITIDAS A LABORATORIO : _____

DIAGNÓSTICO: _____

DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES: _____

TTO IDEAL: _____

TTO INSTAURADO: _____

PRONÓSTICO: _____