



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

**“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”**

TESIS

Efecto terapéutico del Jícara Sabanero (*Crescentia alata* H.B.K.), Madero Negro (*Gliricidia sepium* (Jacq) y Neem (*Azadirachta indica* A. Jus) en dermatopatías de los conejos y diagnóstico de las mismas en el Rancho Agropecológico en especies menores Ebenezer, Niquinohomo, Nicaragua

AUTORES

**Br. Claudia Sofía Monterrey Lacayo
Br. Alcides Omar Moya Vindell**

Octubre, 2007

Managua, Nicaragua



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

**“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”**

TESIS

Efecto terapéutico del Jícara Sabanero (*Crescentia alata* H.B.K.), Madero Negro (*Gliricidia sepium* (Jacq) y Neem (*Azadirachta indica* A. Jus) en dermatopatías de los conejos y diagnóstico de las mismas en el Rancho Agropecológico en especies menores Ebenezer, Niquinohomo, Nicaragua

POR:

Br. Claudia Sofía Monterrey Lacayo
Br. Alcides Omar Moya Vindell

TUTOR

M.V. César Mora, *PhD.*

ASESOR

Ing. *Carlos Ruiz, Msc*

Octubre, 2007

Managua, Nicaragua



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

**“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”**

Efecto terapéutico del Jícara Sabanero (*Crescentia alata* H.B.K.), Madero Negro (*Gliricidia sepium* (Jacq) y Neem (*Azadirachta indica* A. Jus) en dermatopatías de los conejos y diagnóstico de las mismas en el Rancho Agropecológico en especies menores Ebenezer, Niquinohomo, Nicaragua

Tesis sometida a la consideración del Consejo de Investigación y Desarrollo (CID), de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) para optar al título de:

MEDICO VETERINARIO

En el grado de Licenciatura

POR:

**Br. Claudia Sofía Monterrey Lacayo
Br. Alcides Omar Moya Vindell**

Octubre, 2007

MANAGUA, NICARAGUA

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por el Consejo de Investigación y Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), y aprobada por el Honorable Tribunal Examinador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título profesional de:

MEDICO VETERIARIO
En el Grado de Licenciatura

MIEMBROS DEL TRIBUNAL:

Presidente

Secretaria

Vocal

TUTOR:

ASESOR:

SUSTENTANTES:

Br. Claudia Sofía Monterrey Lacayo

Br. Alcides Omar Moya Vindell



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

**“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”**

CARTA DEL TUTOR

El presente trabajo de tesis culminado exitosamente por los Bachilleres CLAUDIA SOFÍA MONTERREY LACAYO y ALCIDES OMAR MOYA VINDELL, titulada “Efecto terapéutico del Jícara Sabanero (*Crescentia alata* H.B.K.), Madero Negro (*Gliricidia sepium* (Jacq) y Neem (*Azadirachta indica* A. Jus) en dermatopatías de los conejos y diagnóstico de las mismas en el Rancho Agropecológico en especies menores Ebenezer, Niquinohomo, Nicaragua”, a mi juicio cumple con los requisitos para ser presentada en defensa ante el honorable tribunal examinador como requisito último de culminación de estudios.

Aprovecho para hacer reconocimiento a los sustentantes, por su encomiable labor de trabajar sin horario para alcanzar la meta de culminar esta investigación en tiempo récord.

Les insto a continuar con esa misma tesón en la práctica profesional.

Atentamente,

César Mora Hernández, DMV, MSc, PhD.

Tutor

Departamento de Medicina Veterinaria

Facultad de Ciencia Animal

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a **Dios**, por haberme dado la vida, inteligencia, fuerza y sabiduría para llegar a concluir exitosamente mi carrera.

A mis padres Danelia Vindell Cañada y Jesús Moya Méndez, por darme su apoyo incondicional, gracias por su amor y cariño me llenaron siempre de fe y confianza para hacer realidad mis sueños y coronar mi carrera.

A mis hermanos Irma, Mario y Antonio, por darme su apoyo, cariño y confianza para poder culminar mis estudios.

A mis hijos Omar Antonio Moya y Leymar Jamyl Moya, con mucho cariño que son el impulso de estímulo en mi vida.

Alcides Omar Moya Vindell

DEDICATORIA

A Dios Padre Todo Poderoso, por ser arquitecto de mi vida y forjador de mi pensamiento, luz de mi camino y dueño de mis metas.

...Dios derramó en la conciencia
la simiente del pensar y la simiente del amar...

...Dios poder, conocimiento,
anhelo, fuerza, virtud
y calor y juventud
y trabajo y pensamiento:
y el que todo lo reparte
a su pensar y a su modo,
como luz que abarca todo...

R. Darío

A mi madre Ligia Lacayo, quien más que una madre, una amiga, más que una amiga...mi madre, más que mi madre, mi vida. Ejemplo de fortaleza y esmero y empeño. Mujer virtuosa, amorosa y noble; ejemplo de un corazón que late más allá de los problemas para llegar a Dios y para llevarme a ÉL.

...Mujer de carne y hueso, olor de maravilla, vasija donde el viento puso luz, para inventar la vida...que en silencio y por amor, me dio la vida...

L. Mejía

A mi padre Julio Monterrey, quien a lo largo de los años ha sido ejemplo de educación y excelencia. Quien sin darse cuenta fue forjando en mí el amor a mi carrera y mi trabajo...desde muy pequeña. Quien a través de consejos y enseñanzas quiso hacer de mi una profesional de ética.

A mis tíos, quienes a través de la vida se han comportado como verdaderos padres y verdaderos forjadores de mi futuro.

A mis amigos amigos, quienes más que amigos son hermanos, hermanos en el amor, la comprensión y el afecto. La tolerancia y la paciencia, el apoyo y la constancia.

Claudia Sofía Monterrey Lacayo

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a **Dios Padre** por sobre todas las cosas, por permitirnos realizar de forma exitosa nuestro trabajo de tesis y por poner en nosotros el empeño y la persistencia necesarios para cumplir con nuestra meta.

De manera muy especial queremos agradecer a **nuestros padres**, por brindarnos un apoyo incondicional, por darnos confianza y fe y por ser nuestro soporte espiritual y moral en los momentos más difíciles.

De manera general a todo el equipo que labora en **Rancho Ebenezer**. De manera especial a los señores **Francisco Juárez** y **Susana Díaz**, por brindarnos su apoyo incondicional y por facilitarnos los medios para realizar nuestro trabajo.

Al **Dr. César Mora** y **Dra. Marlen Lacayo**, por darnos la oportunidad de realizar este trabajo bajo la supervisión de ambos.

Al **Ing. Carlos Ruiz**, por su incondicionalidad, el tiempo prestado y el apoyo brindado a la hora de realizar nuestro análisis estadístico.

Al **Dr. Lázaro Morejón**, por prestarnos el tiempo y los conocimientos necesarios que nos ayudasen a enriquecer nuestro trabajo.

A **los amigos y personas ajenas** a nuestro trabajo que de una y otra forma colaboraron en la formación y culminación del mismo.

MONTERREY LACAYO, C.S; MOYA, VINDELL, A.O. 2007. Efecto terapéutico del Júcaro Sabanero (*Crescentia alata* H.B.K.), Madero Negro (*Gliricidia sepium* (Jacq) y Neem (*Azadirachta indica* A. Jus) sobre dermatopatías en conejos y diagnóstico de las mismas, en el Rancho Agropecológico en especies menores Ebenezer Niquinohomo, Nicaragua. 63 p. Tesis para optar al grado de Licenciado en Medicina Veterinaria.

Palabras claves: Agentes etiológicos, conejos, dermatopatías, júcaro sabanero, madero negro, neem.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar los principales agentes etiológicos de las dermatopatías en conejos y determinar el efecto terapéutico de tres tratamientos fitoterapéuticos 1) Júcaro Sabanero, 2) madero negro y 3) Neem, sobre las mismas, se realizó un estudio en el Rancho Agropecológico en especies menores, Ebenezer (RAEME), Niquinohomo, Nicaragua. El trabajo se realizó en 59 conejos divididos en cuatro grupos y sometidos a los diferentes tratamientos. Para evaluar la efectividad de los tratamientos se realizaron 3 aplicaciones de cada uno de ellos a sus respectivos grupos, con intervalos de siete días cada uno, durante 21 días; a excepción del júcaro que se aplicó tres días continuos, cada siete días, durante 21 días. Se determinó que los principales agentes etiológicos presentes en el estudio, fueron el ácaro *Listrophorus* sp, los hongos *Mucor* sp, *Aspergillus* sp, *zygomices* sp, *Penicillium* sp. De los tres tratamientos aplicados, el tratamiento a base de Neem (*Azadirachta indica*) fue el que presentó un efecto altamente significativo ($P < 0.0001$) sobre el control de las dermatopatías y permitió un mejor grado de recuperación de los conejos tratados. El tratamiento a base de júcaro (*Crescentia alata*) presenta algún grado de efectividad para el control de las dermatopatías encontradas. El tratamiento a base de madero negro (*Gliricidia sepium*), presentó muy poca efectividad en el control de las dermatopatías en estudio.

INDICE

	Paginas
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. HIPOTESIS.....	4
IV. JUSTIFICACIÓN.....	5
V. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	7
5.1 Características de la especie en estudio (el conejo).....	7
5.2 Dermatopatías en General.....	10
5.3 Caracterización de agentes etiológicos.....	12
5.4 Tratamientos Convencionales y Alternativos.....	30
VI. MATERIALES Y METODOS.....	39
6.1 Ubicación del experimento.....	39
6.2 Meteorología del Municipio.....	39
6.3 Descripción de la finca.....	39
6.4 Descripción de la granja cunícola.....	40
6.5 Descripción del área de estudio.....	41
6.6 Manejo del experimento.....	41
6.7 Descripción de las fases.....	42
6.8 Pasos para la recolección de información.....	44
6.9 Pasos para la obtención de muestras.....	44
6.10 Pasos para el cultivo de hongo.....	45
6.11 Pasos para la preparación de tratamientos.....	45
VII. RESULTADOS Y DISCUSION.....	47
7.1 Primera fase o fase exploratoria.....	47
7.2 Segunda fase o fase experimental.....	48
VIII. CONCLUSIONES.....	57
IX. RECOMENDACIONES.....	58
X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	60
XI. ANEXOS	

INDICE DE ANEXOS

Anexo

- 1 A. Muestra de pelo en KOH al 10%
 - 2 A. Cultivo de Hongo
 - 3 A. Cultivo de Hongo
 - 4 A. Cultivo de Hongo, vista al microscopio
 - 5 A. Cultivo de Hongo, vista al microscopio
 - 6 A. Cultivo de Hongo, vista al microscopio
 - 7 A. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus*
 - 8 A. Macho del ácaro *Listrophorus gibbus*
 - 9 A. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus*, vista lateral
 - 10 A. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus*, vista ventral
 - 11 A. Huevo del ácaro *Listrophorus gibbus*
 - 12 A. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus*, vista ventral
 - 13 A. Macho del ácaro *Listrophorus gibbus*, cabeza
 - 14 A. Lesión en pabellón auricular
 - 15 A. Caída de pelo en conejo
 - 16 A. Caída de pelo en conejo
 - 17 A. Conejo en la segunda semana de aplicación
 - 18 A. Conejo en la tercera semana de aplicación
 - 19 A. Inicio de la afección dermatológica
 - 20 A. Conejo seleccionado
 - 21 A. Conejo seleccionado
 - 22 A. Conejo seleccionado
 - 23 A. Conejos seleccionados
 - 24 A. Conejo seleccionado
 - 25 A. Conejo seleccionado
 - 26 A. Conejos seleccionados
 - 27 A. Local de estudio
 - 28 A. Tratamientos del estudio
 - 29 A. Selección de hojas de Neem
 - 30 A. Toma de muestras
- Hoja de Resultado de cultivo de Hongo1
Hoja de Resultado de cultivo de Hongo2

I. INTRODUCCION

La producción de conejos en Nicaragua, se percibe como una alternativa de alimentación y comercialización para las pequeñas familias productoras de las zonas más pobres del país.

En esa línea de producción ha venido trabajando el Rancho Agropecológico Ebenezer, cuyos objetivos son enseñar al productor las diferentes formas de producción y mantenimiento de especies domésticas para su propia sostenibilidad.

Sin embargo, en el desarrollo de estas crianzas masivas de especies domésticas, se han presentado diversas dermatopatías que están afectando significativamente la producción cunícola. Estas dermatopatías pueden ser causadas por gran variedad de agentes patógenos. Los más frecuentes son los parásitos, sin embargo, también se encuentran presentes agentes como hongos, bacterias o virus. De igual forma, aspectos del manejo y factores de desequilibrio alimenticio, pueden llegar a proporcionar las condiciones adecuadas para el desarrollo de estas dermatopatías.

Dentro de los signos que caracterizan la presencia de una afección dermatológica están la presencia de prurito, alopecia, seborrea, nódulos, entre otros.

Cuando hablamos de dermatopatías debidas a la presencia de hongos, nos referimos a las micosis. Existen micosis superficiales que se limitan a las capas más externas de piel y pelo; micosis cutáneas, que afectan capas más profundas de la epidermis y anexos como pelos y uñas; por último las micosis subcutáneas que afectan la dermis, tejidos subcutáneos, músculo y fascia. La sintomatología característica de una micosis es la presencia de prurito, piel eritematosa, presencia o no de costras, alopecia, entre otras.

Los ácaros por su parte causan lesiones clínicas, como por ejemplo irritabilidad, alopecia, picazón y dermatitis en general. Los ácaros son huéspedes comunes en cunicultura.

Estas dermatopatías, están relacionadas en algunos casos, a infecciones causadas por bacterias que tienen su vía de acceso a través de las heridas causadas cuando el conejo se rasca como efecto del prurito que le provoca el ácaro o el hongo.

En el ámbito veterinario, se reportan pocos productos autorizados para usar en animales como los conejos. Por esta razón, se utilizan productos que están recomendados para otras especies.

El presente trabajo es una tesis dirigida a determinar los agentes patógenos causantes de las dermatopatías que afectan a los conejos en el sistema de producción del Rancho Ebenezer, con el fin de experimentar terapias químicas y alternativas que nos permitan tener un mayor control sobre estas enfermedades, evaluando su eficacia y tolerancia.

Dentro de las terapias alternativas, se contempló la utilización de tratamientos con base en fitoterapia tales como Neem (*Azadirachta indica*), Jícara (*Crescentia alata*) y Madero negro (*Gliricidia sepium*)

La información obtenida en el estudio, contribuirá a dar una respuesta a la demanda planteada por este sector productivo, que afecta significativamente la crianza de conejos en condiciones estabuladas.

Al final del estudio, se podrán conocer las terapias que presentaron los mejores resultados, de manera que el productor campesino pobre, tenga alternativas para el manejo de la problemática.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar los principales agentes etiológicos de las dermatopatías que afectan a los conejos estabulados en el Rancho Ebenezer, y evaluar el uso de tres métodos fitoterapéuticos sobre las mismas.

2.2 Objetivo Específico

1. Determinar el efecto terapéutico de las semillas del jícaro (*Crescentia alata*), hojas de Madero negro (*Gliricidia sepium*) y hojas de Neem (*Azadirachta indica*), sobre las dermatopatías de conejos del Rancho Ebenezer.
2. Diagnosticar los agentes patógenos causantes de dermatopatías en conejos del Rancho Ebenezer.

III. HIPOTESIS

Para cumplir con estos objetivos se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: El medicamento alternativo con base en semillas de jícaro (*Crescentia alata*), hojas de Madero negro (*Gliricidia sepium*) y hojas de Neem (*Azadirachta indica*) ejerce efecto terapéutico sobre las dermatopatías en conejos en el Rancho Ebenezer.

Ha: El medicamento alternativo con base en semillas de jícaro (*Crescentia alata*), hojas de Madero Negro (*Gliricidia sepium*) y hojas de Neem (*Azadirachta indica*) no ejerce efecto terapéutico sobre las dermatopatías de conejos en el Rancho Ebenezer.

IV. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo se elaboró con el fin de brindar una respuesta a la problemática que se presenta en granjas cunícolas semitecnificadas, atendidas por el Rancho Ebenezer referente a dermatopatías en conejos. Este problema dermatológico disminuye los índices y la calidad de la producción causando pérdidas económicas considerables y afectando el proyecto social de Ebenezer, debido a que los especímenes afectados no pueden ser comercializados ni utilizados en la reproducción.

Los resultados de esta investigación persiguieron determinar las causas del problema y dar una alternativa para abordar esta problemática productiva.

Los productos químicos convencionales, tienen conocido efecto terapéutico en el control de estas dermatopatías, sin embargo, los productores del Rancho Ebenezer, demandan alternativas no químicas, accesibles en el entorno del productor, con pocos efectos contaminantes y de bajo costo.

Por esta razón, el presente trabajo estuvo dirigido a evaluar 3 tratamientos con base en fitoterapias de especies conocidas en el campo y utilizadas tradicionalmente por nuestros productores, pero que necesitan ser validadas en conejos en condiciones controladas.

En el Rancho Ebenezer hay una población de aproximadamente 800 conejos, dentro de los cuáles hay 170 hembras reproductoras, 17 sementales, un aproximado de 500 animales en desarrollo y un aproximado de 200 gazapos. Población que puede llegar a verse afectada por las diferentes patologías dérmicas que están afectando la granja cunícola, especialmente en la etapa de destete. Esta afectación aunque no causa mortalidades masivas, si alcanza niveles masivos de afectación.

La población de conejos, en el Rancho Ebenezer, es utilizada para diferentes propósitos: engorde para consumo interno, para venta como mascotas y venta para pié de crías.

El proyecto social del rancho Ebenezer, consigue su autosostenibilidad a través de la venta de los animales de las diferentes especies que producen. Dentro de ellos están las ovejas, cabras, cerdos, aves y conejos. La cunicultura, dentro de las actividades del rancho, ha alcanzado buenos niveles de producción, por ello la importancia de determinar la causa de la afectación dérmica y brindar diferentes alternativas de control.

V. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

5.1 Características de la especie en estudio (el conejo)

Los conejos pertenecen a la familia de los Lepóridos, dentro del orden de los Lagomorfos. El conejo común es la especie *Oryctolagus cuniculus algirus*. Es un mamífero que se caracteriza por presentar el cuerpo recubierto de un pelaje denso y suave, orejas largas y cola muy corta o ausente. Es común en todos los países cálidos y templados de Europa. También se encuentra en el continente americano, Australia y Nueva Zelanda.

Es un animal nocturno y social, que vive en grupos con jerarquía establecida, adaptándose a cualquier ambiente que le brinde las condiciones necesarias para su supervivencia. La especie es muy prolífera y voracísima que se puede constituir en un enemigo para los cultivos y pastos destinados al ganado. El conejo doméstico tiene su origen en el conejo salvaje originario de Europa y África, y existen por lo menos 66 variedades diferentes. Entre ellas están la Angora, Belga, Alemana, Himalaya, Liberia, la de Patagonia y la Flamenca. Se caracteriza por ser muy variable. Su color puede ser blanco puro o totalmente negro. La longitud de su pelaje puede ser corta o larga. El ser humano los ha criado como mascotas, para estudios genéticos, experimentos de laboratorio y para consumir su carne o emplear su piel en la fabricación de prendas de vestir (CLÍNICA DE...2002).

5.1.1 Datos generales

Macho adulto → 1.5 – 6kg

Hembra adulta → 1.5 – 5kg

Los pesos varían según la raza

El peso al nacimiento es de 30-80 gramos

La temperatura corporal es de 38.5-40°C

La frecuencia cardiaca es de 180-250 pulsaciones por minuto

La frecuencia respiratoria es de 30-60 respiraciones por minuto

La frecuencia respiratoria y cardiaca se pueden duplicar por el estrés

La esperanza de vida es de 8-12 años (CLÍNICA DE...2002)

5.1.2 Datos Reproductivos

La madurez sexual se da a las 22-25 semanas (6-9 meses), llegando las razas de tamaño pequeño antes que las grandes.

La ovulación en la coneja es inducida por la cópula con el macho, pero se da también si es montada por otra hembra. Tiene además un ciclo de receptividad para la cópula. Las conejas están receptivas más o menos 14 de cada 16 días. El grado de receptividad de la cópula está indicado por el color del orificio vaginal y por la cantidad de humedad presente en la vagina. Si la monta no se da, los folículos se atrofian, produciendo maduración de los folículos nuevos, en esta etapa puede existir una falta de receptividad. Si la hembra tiene una mala condición (está en lactación, anida o estresada), el celo puede desaparecer (CLÍNICA DE...2002).

La hembra debe ser llevada a la jaula del macho para evitar que éste sea atacado por la misma. Una vez en la jaula, la monta dura 2 segundos. Luego de la cópula, la hembra debe ser devuelta a su jaula.

La gestación tiene una duración de 30-33 días y puede ser diagnosticada por palpación abdominal a los 12-14 días. En la última semana de gestación la hembra se arranca pelos del abdomen y de los lados para cubrir y construir el nido. En esta semana, el desarrollo mamario se da muy rápido, pero la secreción de leche se da hasta después del parto. Las camadas generalmente son de 4-12 gazapos, con una media de 7. Luego del parto la hembra y las crías sólo deben ser molestadas para darles comida, agua y para limpiar la jaula. El destete se hace a las 7-8 semanas (CLÍNICA DE...2002).

5.1.3 Morfología

La cavidad oral del conejo es estrecha y se caracteriza por presentar labio leporino. La dentición es de crecimiento continuo. Los cuatro incisivos superiores permiten diferenciar los lagomorfos de los roedores. Además presentan diastema (espacio entre incisivos y premolares).

Este animal es herbívoro por naturaleza. No puede vomitar porque tiene el cardias muy desarrollado. Por otro lado tienen un intestino grueso muy grande. Por su parte el ciego es el órgano más importante de la cavidad abdominal.

El conejo se caracteriza por realizar coprofagia: es decir que ingiere heces de origen cecal directamente del ano. Esta actividad es considerada normal dentro del comportamiento del conejo, además contribuye decisivamente a una nutrición eficaz del mismo. Esto es debido a que las heces fecales contienen mitad de fibra, doble proteína, mucha vitamina K y vitamina B. Las heces de la coprofagia están cubiertas por un moco que hacen que queden enganchadas al ano (CLÍNICA DE...2002).

La cavidad torácica del conejo es muy pequeña controlando la respiración por contracción del diafragma. Son respiradores nasales obligados, por eso, si el animal llegase a respirar por la boca, indica un muy mal pronóstico.

Los riñones del conejo son fácilmente palpables. La orina se caracteriza por tener un color amarillo a rojo, este último color se debe a que los conejos eliminan porfirinas que vienen del alimento por la orina. La consistencia de la porfirina es de líquida a cremosa, en función del tiempo que haya estado sin orinar y de la excursión de calcio por la orina.

Dentro del aparato reproductor, las hembras no tienen cuerpo uterino, sólo tienen dos cuernos. Si están en celo, al tocar el dorso hacen lordosis. Los machos por su parte tienen dos bolsas escrotales. Los testículos se pueden ver fuera de la cavidad, asociado a ellos hay un pedículo de grasa que tapa el canal inguinal (CLÍNICA DE...2002).

5.2 Dermatopatías en general

Cuando hablamos de dermatopatías nos referimos a las afecciones de la piel que se manifiestan principalmente por la presencia de escaras o cáscaras, seborrea, alopecia, eritema o enrojecimiento, engrosamiento o liquenificación de la piel, hiperpigmentación o aumento del color negro, presencia o no de prurito, entre otros síntomas. En algunas ocasiones el animal se rasca producto del prurito lo que puede provocar la presencia de infecciones en la piel conocidas con el nombre de pioderma (MERCK, 2000).

Las dermatopatías que cursan con prurito son generalmente causadas por alergias parasitarias, metabólicas o infecciosas. La alergia se presenta como una respuesta inmunitaria del organismo cuando se ve en contacto con sustancias proteicas extrañas, es un mecanismo de defensa (MERCK, 2000).

Otras etiologías importantes pueden ser deficiencias nutricionales, como en el caso de la vitamina A; alergias por picaduras de diversos insectos como la pulga o la garrapata, alergia a algunos alimentos, ciertos químicos o fármacos (MERCK, 2000).

Las afecciones presentes en la piel de los conejos se dan la mayoría de las veces por el mal manejo de estos animales, mal manejo de las instalaciones o jaulas en mal estado. Algunos de estas afecciones son:

- Dermatitis generalizada: provoca pérdida de pelo en mechones, con acumulación visible de restos y descamación de la piel. La piel está eritematosa e inflamada (MERCK, 2000).
- Dermatitis húmeda de la barbilla y el cuello.
- Dermatitis parasitarias: son aquellas que son causadas por la picadura de piojos, pulgas, garrapatas, ácaros, entre otros (MERCK, 2000).
- Infestación por ácaros: afectación del animal que es causada por la presencia de diferentes ácaros. Estos ácaros pueden llegar a afectar la piel con todos sus anexos y el pelo. Algunos llegan a formar túneles debajo de la piel, otros afectan el canal auditivo y el pabellón auricular y otros, sólo afectan el pelo.

Pueden manifestarse por costras en la piel, canal auditivo y pabellón auricular o por la presencia de alopecia local o generalizada, dependiendo de que agente se encuentre causando la afección (HOFFMAN, 1996).

- Infestación por pulgas: produce picor, estrés y en algunos casos alergia generalizada (MERCK, 2000).
- Dermatitis micóticas: son aquellas causadas por diferentes especies de hongos.
- Dermatofitosis: es una afección de la piel causada por hongos de los géneros *Epydermophyton*, *Microsporum* y *Trichophyton*. Es conocida también con el nombre de Tiña. En el conejo la especie más común es el *Trichophyton mentagrophites*. Esta es una enfermedad muy importante y muy común en las conejeras. Los hongos atacan el pelo y proliferan en los folículos pilosos, esto provoca áreas alopécicas de bordes redondeados muy característicos de la enfermedad (CLÍNICA DE...2002).

Con el tiempo, la piel afectada se va haciendo costrosa y escamosa y la lesión toma un aspecto pulverulento-escamoso-costroso. Mientras la descamación se extiende en la periferia, en el centro se recupera el pelo perdido.

La dermatofitosis es también conocida como la infección de tejidos queratinizados (uñas, pelos y estrato córneo). La acción de estos hongos es auto mantenerse en los tejidos queratinizados. Los animales jóvenes son más susceptibles a la infección, pero las lesiones clínicas son más manifiestas en los adultos. Existen ocasiones en que la infestación por estos hongos, puede ser o no establecida, y pueden no resultar las lesiones cutáneas. Otros factores que intervienen en la infestación son la mala nutrición, sobrepoblación animal, mal manejo y falta de un período adecuado de cuarentena para los animales afectados. Es una enfermedad zoonótica (CLÍNICA DE...2002).

- Dermatitis infecciosas: se presentan cuando se da la penetración de agentes infecciosos en la piel, provocando inflamación.
- Dermatitis bacteriana: se da en conejos alojados en condiciones no adecuadas, por ello se da la presencia de áreas de piel eritematosas y ulceradas en la región inguinal y abdominal ventral (CLÍNICA DE...2002).

- Pioderma: penetración de agentes piógenos en la piel, desarrollando inflamaciones purulentas (MERCK, 2000).
- Pústula: pequeña vesícula llena de pus en la entrada del folículo piloso.
- Foliculitis: inflamación del folículo piloso (MERCK, 2000).
- Acné: inflamación del folículo y glándulas sebáceas por taponamiento de la abertura.
- Abscesos: acumulación de pus bajo la piel producido por bacterias. Pueden producirse por golpes, peleas con otros animales, mordiscos de perros y gatos, y como lesiones secundarias a una mastitis (MERCK, 2000).
- Furúnculo: inflamación que parte de la glándula sebácea y folículo piloso. Cursa con necrosis y demarcación del folículo (MERCK, 2000).
- Flemón: inflamación del tejido conectivo y linfático (MERCK, 2000).
- Tularemia: enfermedad bacteriana que se manifiesta con úlceras en la piel, inflamación y dolor en las glándulas linfáticas, inflamación de los ojos, dolor de la garganta, úlceras en la boca o de forma similar a la neumonía (MERCK, 2000).

Otras afecciones:

- Alopecia: es la caída o pérdida de pelo. Puede tener varias etiologías entre las que pueden estar presencia de ácaros, bacterias, hongos o déficit nutricionales (MERCK, 2000).
- Pododermatitis: abrasiones que se hacen en la superficie plantar debido a que el suelo de la jaula es de reja. Se ve una ulceración cutánea, costrosa, a veces hemorrágicas (CLÍNICA DE...2002).

5.3 Caracterización de Agentes Etiológicos

5.3.1 Ácaros

Los ácaros forman parte del grupo de los artrópodos. Son animales muy pequeños, pudiendo ser hasta microscópicos. En su mayoría miden entre medio y dos milímetros en su forma adulta. La forma del cuerpo y las distintas características de su morfología puede variar de acuerdo a las diferentes especies.

El cuerpo está cubierto por una cutícula quitinosa, la cual mudan periódicamente a medida que van creciendo. Esta cutícula les sirve de protección ante agentes físicos, químicos y mecánicos. Durante la muda, el ácaro pasa por un momento crítico, que además es controlado por secreciones hormonales (HOFFMAN, 1996).

El cuerpo del ácaro está formado por seis pares de apéndices. Un par de quelíceros, un par de pedipalpos, correspondientes a las partes bucales. Cuatro pares de patas locomotoras con las que se desplazan.

El cuerpo y las patas se cubren de sedas que cumplen una función táctil y de sensibilidad ante las vibraciones. Es muy común que sean ciegos, sin embargo existen especies con ojos sencillos que les ayudan a detectar los cambios en la intensidad de la luz. En su forma adulta el ácaro respira por orificios especiales o estigmas, en el estado juvenil lo hace a través de la piel. En la parte ventral del cuerpo poseen dos aberturas, la genital en la parte anterior y la anal en la parte posterior. Se caracterizan por tener fecundación interna, y, en su mayoría, por ser ovíparos; sin embargo hay especies ovovivíparas y vivíparas. En el desarrollo sufren metamorfosis, pasando por cuatro estados principales: huevo, larva, ninfa y adulto (HOFFMAN, 1996).

El ácaro es una especie cosmopolita, que se adapta a vivir en cualquier medio. Existen tanto especies terrestres como acuáticas. Algunos de estos ácaros se encuentran formando parte del medio sin causar daños. Sin embargo, existen otros ácaros que se caracterizan por ser parásitos obligados, que son incluso, los más especializados. Estos causan grandes daños a sus hospedadores, ya sean plantas, animales o inclusive el hombre (HOFFMAN, 1996).

5.3.1.1 Ácaros que atacan al conejo

Los ácaros que atacan al conejo (*Oryctolagus cuniculus algirus*), son muy variados y diversificados. Entre los que se encuentran:

- *Sarcoptes scabiei*
- *Notoedres cati cuniculi*
- *Psoroptes cuniculi*
- *Demodex cuniculi*
- *Cheyletiella parasitovorax*
- *Listrophorus gibbus*

Clasificación de los ácaros de acuerdo al lugar de la afección

Tomado de: (RABBIT REFERENCES...2005)

- Ácaros de la Sarna
 - *Sarcoptes scabiei*
 - *Notoedres cati cuniculi*

- Ácaros del Oído
 - *Psoroptes cuniculi*
 - *Chorioptes*

- Ácaros del pelo
 - *Cheyletiella parasitovorax*
 - *Listrophorus gibbus*

Sarcoptes scabiei

La sarna sarcóptica es originada por el *Sarcoptes scabie cuniculi*, ácaro conocido como ácaro de la sarna. Estos ácaros se caracterizan por hacer túneles debajo de la piel, afectando la zona de la nariz, labios, ojos, frente y espacios interdigitales. Es característico de estos ácaros la formación de costras en la punta de la nariz, pudiendo provocar erosiones en la base de las uñas; los animales afectados se manifiestan inquietos y patean vio lentamente el fondo de la jaula LINNAEUS (1758 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002).

El *Sarcoptes* es un parásito obligado. Se le conoce muy bien por ser el agente etiológico de la sarna sarcóptica en los diferentes animales domésticos. Pasa toda su vida en el hospedero y su ciclo biológico dura de 2 a 3 semanas. Puede ser transmitido por contacto directo de un animal infestado o de un ambiente contaminado.

Los machos son más pequeños que las hembras, y les gusta más andar en la superficie de la piel. Tienen un aspecto redondeado, de color blanquecino o blanco grisáceo, miden 0,2 x 0,16mm. La hembra mide 0.4 x 0.3mm (RABBIT REFERENCES...2005).

La hembra suele hacer túneles en la epidermis fundamentalmente de cabeza y patas. Luego depositan los huevos, los cuales son de gran tamaño, 160µm, ovoideos y de cutícula transparente. Pueden llegar a poner un máximo de 25-30 huevos a razón de 2-4 diarios. Luego de 7 días de incubación salen las larvas hexápodas. Estas pueden cavar túneles cercanos al de la madre o salir a la superficie. Donde son muy susceptibles. Luego de 9 días realizan su primera muda y se convierten en ninfas. Luego de 3 a 6 días realizan otras 2 mudas antes de convertirse en adultos. El ciclo se completa entre 8 a 14 días (RABBIT REFERENCES...2005).

Los animales con esta afección se rascan continuamente (prurito) en las zonas lesionadas, en casos mas graves la piel se vuelve seca, hay pérdida de pelo con aparición de escamas y costras blanco grisáceas. Típicamente los bordes de las orejas se encuentran con un aspecto de ribete debido a la formación de costras. Finalmente la piel afectada se muestra alopecica y muy engrosada, estas lesiones pueden abarcar al codo y al resto del cuerpo. Cuando los animales se encuentran gravemente invadidos por este ácaro, pueden llegar a verse afectados de forma general. La afección puede llegar a provocarles letargo, anorexia, disminución de peso y muerte.

Demodex cuniculi

El *Demodex cuniculi* se considera poco frecuente en conejos. Sin embargo puede llegar a causar la sarna demodéxica. Este ácaro es residente de los folículos pilosos. Por lo general no ocasiona ninguna lesión, sin embargo en animales muy debilitados puede ocasionar caída del pelo y descamación de la región ocular, además puede manifestarse costras en la oreja, arrugas, en algunos casos supuración e inflamación de los oídos internos (PFCIFFER 1903 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002).

Notoedres cati cuniculi

El *Notoedres cati cuniculi* provoca una afección conocida como sarna de la cabeza. Es considerada poco frecuente y de carácter enzootico. El ácaro se caracteriza por presentar una forma redonda u ovalada, las hembras pueden llegar a medir unas 210µm por 175µm los machos pueden llegar a medir 150µm por 120µm.

Las hembras adultas perforan las zonas de los labios, dorso, nariz y frente, también pueden localizarse al rededor de los ojos y fondo del oído. Sin embargo pueden extenderse en todo el cuerpo del animal (GERLACH 1857 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002).

Psoroptes cuniculi

El *Psoroptes equi cuniculi* es un parásito obligado y cosmopolita muy común en conejos, caballos, ovejas, cabras y otros animales. Sus lesiones se caracterizan por ser muy pruriginosas y por presentarse principalmente a nivel de las orejas. Se le considera un ácaro no arador que se alimenta principalmente de detritus y exudados serosos aunque esto puede variar en las diferentes especies a las que parasita.

Presenta una forma ovalada de tamaño grande con dorso no espinoso y estriado. El tamaño de este ácaro es relativamente grande y son fácilmente observables en la superficie corporal. El cuerpo es oval. El macho tiene un tamaño de 0.4-0.6mm x 0.2-0.4mm. La hembra por su parte es más grande. Fecundada presenta un tamaño de 0.67-0.85mm de largo por 0.4-0.55mm de ancho (DELAFOND 1859 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002).

Este ácaro es conocido como el agente etiológico de la otoacarosis, conocida también como úlcera de la oreja. Suele localizarse específicamente en el interior del pabellón auricular. El ciclo biológico es directo, comienza en el interior del pabellón auricular y se completa en la superficie cutánea del huésped. La hembra deposita los huevos durante sus 30-40 días de vida. Luego de un período de incubación de 1-3 días eclosionan, dando lugar a larvas hexápodas. Luego de 2 a 3 días las larvas sufren su primera muda a ninfa. El ciclo se cierra en 10 ó 12 días (OLMEDA *et al.* 2007).

Los ácaros se transmiten por contacto directo o por medios infestados, sobre todo en los meses de invierno cuando los animales se encuentran estabulados.

La dermatosis que provoca este ácaro se caracteriza por presentar una otitis externa con exudado seroso y formación de costras de olor desagradable. Lo cual llega a causar inflamación del conducto auditivo con hiperemia y exudado seroso. Inicialmente pueden llegar a observarse costras de color pardo amarillentas que a veces se tornan a un color oscuro. Los animales afectados se observan con la cabeza inclinada y con inflamación del pabellón auricular, además puede producir una infección bacteriana secundaria. En casos graves, puede llegar a extenderse y afectar toda la oreja. El canal auditivo puede estar de un color rojo, ulcerarse y obstruirse por el exudado marrón.

Cheyletiella parasitovorax

MEGNIN (1878 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002) señala que la *Cheyletiella* es un ácaro del pelo muy común alrededor del mundo. Puede encontrarse muy generalmente en huéspedes como el gato, el perro y el conejo. Puede actuar como depredador de otros ácaros que atacan la piel. Puede ser encontrado en animales aparentemente sanos y en animales que presentan sarna.

La afección causada por *Cheyletiella parasitovorax*, es denominada Cheyletielosis, también es conocida como “caspa andante”. Se caracteriza por producir caída del pelo y en ocasiones picor. Es comúnmente encontrada en el dorso y cuello del conejo donde causa diferentes lesiones, entre ellas seborrea y prurito. Es importante mencionar que la *Cheyletiella parasitovorax* es conocida por tener carácter zoonótico causando dermatosis en humanos.

Los principales signos de la afección por *Cheyletiella* es la presencia de un prurito intenso, dermatitis generalizada, presencia de seborrea seca o caspa blanca. El tratamiento que se recomienda es la utilización de ivermectina subcutánea y el uso de piretrinas. De igual forma es recomendable la desinfección del medio, debido a que este ácaro es capaz de vivir en el mismo durante un tiempo prolongado.

Estos ácaros miden aproximadamente 3mm de longitud. Pueden tener un color que varía de amarillo a blanco. En teoría, estos ácaros son muy difíciles de ser observados y reciben su nombre del hecho de que se ven como pedacitos de caspa que se arrastra por el pelo.

Según el criterio de algunos veterinarios, este ácaro vive de la piel. Para disolver la piel, se valen de enzimas que vienen en las excretas. Estas enzimas se encargan de digerir pequeñas partes de la piel para luego ser ingerida por el ácaro. Esta es la principal causa de la incomodidad y prurito que provoca en el hospedero, y por ende la caída del pelo y costras (GUINEA LYNX, 2007).

En los conejos este ácaro puede llegar a no producir manifestaciones clínicas, o bien puede causar la caída de pelo en grandes proporciones. La piel puede presentarse enrojecida, aceitosa, con pérdida de pelo y presencia de escamas; principalmente en la parte de atrás, hombros y cabeza. “los conejos que se encuentran afectados por *Cheyletiella* parecen aumentar la cantidad de caspa en la piel y muy profundamente en el pelo” (Harkness and Wagner, *The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents*, mencionado en (GUINEA LYNX, 2007)

Este ácaro “mide alrededor de 386 micras de largo por 266 de ancho. Los palpos son cortos y fuertes. El rostro es corto y ancho, el peritrema situado sobre el dorso y las ramas laterales están compuestos de largos segmentos. La placa propodosomal tiene tres pares de sedas lateroanteriores y dos pares de largas sedas prepodosomales. Su desarrollo incluye los estados de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto” (MEGNIN 1878 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002).

Se encuentran muy asociados con la capa de queratina de la piel, debido a que se alimentan de ella, provocando así la caída del pelo. Sin embargo, estos ácaros se caracterizan por no realizar túneles debajo de la piel. Un síntoma característico de la afección es la presencia de un parche de caspa en un área particular del dorso, nuca o cola; en ocasiones suele extenderse a otras partes del cuerpo. Es muy común que la infestación se de en conejos con un sistema inmune deprimido.

Las fuentes de infección de la *Cheyletiella* son aún debatidas. Sin embargo algunos veterinarios cuentan con la opinión de que los conejos tienen un grado bajo de infección permanente y que este aumenta cuando se presentan las condiciones para su desarrollo (FUR MITES... 2003).

El tratamiento, a pesar de no ser complicado, puede llegar a tomar cierto tiempo. Se debe tener mucho cuidado y tener estricta disciplina con el tratamiento de los animales afectados, así como con la limpieza y desinfección del lugar donde se mantienen los mismos. Es necesaria la eliminación de la caspa y del pelo muerto que se encuentra sobre el animal así como del que se encuentra en la jaula y sus alrededores. Algunos veterinarios suelen realizar baños medicados para combatir la afección, utilizando acaricidas como el amitraz. Sin embargo esto puede llegar a ser muy estresante para el animal. Otros combaten la afección con polvo anti-pulgas de uso para cánidos, evitando el uso de ciertos productos como el FRONTLINE (FUR MITES...2003).

Sin embargo, el tratamiento más utilizado por los veterinarios es la aplicación de tres inyecciones de ivermectina, a intervalos de 7 a 10 días. El tratamiento debe seguir siendo aplicado, aún cuando la afección parezca haber desaparecido, para poder eliminar por completo la misma. Aunque el uso de ivermectina no está aprobado en conejos, hasta la fecha no ha habido consecuencia negativas de su uso.

La misma investigación afirma que existen veterinarios que se encuentran en busca de alternativas para reemplazar el uso de la ivermectina. Por ejemplo, existe un producto de nombre comercial "Stronghold", que es una droga a base de insecticida, utilizada en perros. Este producto es de la misma familia de la ivermectina, por lo tanto, es muy probable que llegue a tener efecto sobre el parásito.

Es muy importante la repetición del tratamiento ya que con la primera aplicación se está combatiendo la presencia de los ácaros adultos. Sin embargo, los huevos que se encuentran adheridos al pelo o en el ambiente, en algún momento eclosionarán y la larva, llegará a crecer hasta convertirse en adulto y comenzar un nuevo ciclo.

Con el segundo tratamiento, se rompe el ciclo y se previene una nueva infestación ya que se elimina la última población (HOUSE RABBIT SOCIETY, 2003).

El ciclo de vida de la *Cheyletiella* es de aproximadamente 5 semanas. Para diagnosticar la presencia del ácaro se puede cepillar el pelo y recolectar la caspa en una hoja de papel. Luego se confirma el diagnóstico al microscopio (BOUCHER, s.f.).

Otro método de diagnóstico es la utilización de una cinta adhesiva. Esta se coloca en las zonas de la piel donde hay abundante presencia de caspa. De esta forma, los ácaros quedan adheridos a la cinta y pueden ser vistos al microscopio (AVANZI, 2004).

Leporacarus gibbus (listrophorus gibbus)

El *Leporacarus gibbus* es un ácaro del pelo que es también conocido por el nombre de *Listrophorus gibbus*. Tiende a situarse en el dorso, costados y abdomen del animal. Este ácaro es considerado apatógeno para los conejos. Sin embargo, en ocasiones y en infestaciones graves, pueden llegar a ocasionar pérdida de pelo, dermatitis y un ligero prurito, en consecuencia una reacción de hipersensibilidad en el hospedero (PAGENSTECHER 1861 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002).

Se reporta como principal hospedero el conejo. Sin embargo puede ser encontrado en perros, gatos y liebres.

Taxonomía

La clasificación taxonómica de esta especie ha variado en el transcurso del tiempo y se han hecho varias reclasificaciones.

Taxonomía según Pagenstecher, tomada de la página: (ENTO-WEBMASTER, 2004)

Phylum: *Arthropoda*

Clase: *Arachnida*

Orden: *Acarina*

Familia: *Listrophoridae*

Información tomada de la página:(BIOLIB, 2007)

Familia: Listrophoridae

Reino: *Animalia*

Phylum: *Arthropoda*

Clase: *Arácnida*

Orden: *Astigmata*

Dentro de esta familia se encuentran varios géneros, entre ellos el género *Listrophorus* (PANGESTECHER 1861 citado por BIOLIB, 2007), actualmente conocido como *Leporacarus* (FAIN 1970 citado por BIOLIB, 2007).

Género *Leporacarus* Fain, 1970

Género *Listrophorus* Pagenstecher, 1861

Género *Metalistrophorus* Fain, 1970

Género *Olistrophorus* McDaniel & Whitaker, 1972

Género: *Leporacarus* (FAIN 1970 citado por BIOLIB, 2007)

Reino: *Animalia*

Phylum: *Arthropoda*

Clase: *Arachnida*

Orden: *Astigmata*

Dentro de este género se encuentra la especie *Leporacarus gibbus* (PANGESTECHER 1861 citado por BIOLIB, 2007).

Género: *Listrophorus* (PANGESTECHER 1861 citado por BIOLIB, 2007)

Reino: *Animalia*

Phylum: *Arthropoda*

Clase: *Arachnida*

Orden: *Astigmata*

Dentro de este género se encuentran las siguientes especies:

Especie: *Listrophorus leuckarti* (PANGESTECHER 1861 citado por BIOLIB, 2007)

Especie: *Listrophorus mustelae* (MEGNIN 1885 citado por BIOLIB, 2007)

Especie: *Leporacarus gibbus* (PANGESTECHER 1861 citado por BIOLIB, 2007)

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Arachnida

Orden: Astigmata

Familia: Listrophoridae

Etiología

Este ácaro es un ectoparásito de los conejos que puede llegar a infectar a perros y gatos. Es comúnmente conocido como ácaro del pelo. Se localiza en dorso, costados y abdomen del animal, específicamente en el pelo.

Según una publicación del periódico japonés del parque zoológico y medicina de la fauna, se realizó un estudio en el que se encontraron diminutos ácaros en un conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus var. Domesticus*) de tres años de edad que se había mantenido como un animal doméstico interior en la Ciudad de Kurashiki, Japón.

Ubicación en el cuerpo del animal

Puede ser encontrado generalmente en cualquier parte del cuerpo. Sin embargo, existen zonas específicas donde se concentra la afección, como por ejemplo el dorso, el anca y los costados.

Incidencia

No se tiene mucha información al respecto. Sin embargo se sabe que la incidencia del *L. gibbus* es menos común que la de la *Cheyletiella parasitovora* (BESCH-WILLIFORD *et al.* 2007).

KIRWAM et al. (1998) dan a conocer un estudio acerca de la prevalencia del *L. gibbus* en 49 conejos en Lancashire, realizado en el año de 1996. La inspección clínica de estos conejos demostró que el 41% de los mismos se encontraban infestados con *L. gibbus*. “No hubo presencia de signos clínicos o de hipersensibilidad, pero si una leve presencia de caspa y prurito, fue observada en un 20% de los 49 animales. De este 20% de conejos, todos se encontraban infestados con *L. gibbus*. Las muestras de pelo tomadas para este estudio fueron tomadas únicamente de la parte de las ancas y del dorso de los conejos. En conclusión, el autor sugiere que este ácaro es usualmente un ectoparásito comensal, que causa generalmente pequeños problemas en conejos adultos saludables”.

Transmisión

La transmisión de este ácaro se da por contacto directo de un animal infestado, a otro sano.

Ciclo Biológico

Se tiene muy poca información al respecto. El desarrollo de los huevos a adultos se lleva a cabo en un solo hospedero. La hembra deposita los huevos en el pelo del animal cerca de 3 a 4mm de la piel, y el ciclo de vida dura cerca de cinco semanas (VAN PRAAG, 2002).

Sintomatología

La presencia del ácaro es normalmente asintomática. Sin embargo, en infestaciones masivas puede llegar a ocasionar pérdida de pelo, dermatitis y un ligero prurito. Incluso puede provocar una reacción de hipersensibilidad en el hospedero (PAGENSTECHER 1861 citado por CORDERO DEL CAMPILLO *et al.* 2002).

Diagnóstico

Se hace por medio de muestras de pelo de un conejo, ya sea que esté visiblemente afectado, o no.

Las muestras pueden ser tomadas utilizando un cepillo para peinarlo. Luego se debe examinar rigurosamente al microscopio en busca de ácaros y huevos.

Otro método de recolección de muestras es la utilización de una cinta de celofán. Esta se debe de pegar a la piel. Luego, la muestra tomada debe colocarse en una diapositiva y examinarla al microscopio, buscando presencia de ácaros.

El pelaje recolectado de piel, cara, y demás regiones del cuerpo como el anca y el dorso, deben ser colocadas en un plato petri. Los ácaros emigrarán hacia las puntas del pelo, siendo visibles al microscopio (BESCH-WILLIFORD *et al.* 2007).

Tratamiento

El tratamiento debe ser tópico y sistémico. Para uso tópico es recomendado el baño con base en sustancias acaricidas. Para uso sistémico, el uso de la ivermectina es muy recomendado para el control de estos ácaros (CAUBLE, 2007).

Según una publicación realizada por VAN PRAAG (2002), el tratamiento que usualmente se utiliza para el control de estos ácaros es la administración de ivermectina subcutánea a intervalos de 10 a 14 días. Según BORNSTEIN *et al* (2006), se puede erradicar satisfactoriamente la presencia de ácaros del pelo, utilizando una combinación de varios productos terapéuticos. Aplicación tópica de selamectina, administrada en conjunto con amitraz y fipronil. Esto durante un período de 8 semanas de tratamiento, con dos aplicaciones.

De la misma manera GOODENOUGH (2002) da a conocer el siguiente cuadro:

Hospedero	Parásito	Severidad de la infección	Parasiticida	Nombre comercial	Dosis	Régimen del Tratamiento
Conejo	<i>Leporacarus gibbus</i>	No declarada	Ivermectina	Ivomec	200-400 microgramos por Kg. SC	En tres ocasiones, con intervalos de 7 días.

Contrario a lo anterior, ASOCIACIÓN NACIONAL AMIGOS DEL CONEJO (2005), no recomienda el uso de ivermectina para el control del *Listrophorus gibbus* por considerarla ineficaz ante el mismo. Sin embargo, sí recomiendan el uso de piretrinas, sulfuro de calcio o preparados tópicos con selenio.

Un estudio realizado por NIEKRASZ *et al.* (1998), en la Universidad Northwestern de Chicago, Illinois, dice que la prevalencia de *Listrophorus gibbus* en una población de conejos de la raza Nueva Zelanda Blanco era del 75%, con variaciones en el grado de infestación de los grupos en estudio. El tratamiento aplicado a estos animales en estudio, fue un carbamato con propiedades acaricidas, los cuáles eliminaron la infestación con una aplicación en tres grupos de estudio, o dos aplicaciones en cuatro grupos con intervalos de 5 a 7 días. La infestación cruzada fue prevenida con el aislamiento de los conejos infestados.

En el año de 1977, VOS y DORRESTEIN realizaron un experimento en el que cierta cantidad de conejos, se encontraban infectados con *Leporacarus gibbus* (*Listrophorus gibbus*). “Los ácaros se encontraban sobre todo en la parte de atrás y en los costados, y con menor frecuencia en la barriga. Todos los conejos de la conejera se encontraban afectados. Estos conejos fueron bañados en una solución que contenía el 0.035% de BHC (HCH), luego de 14 días, ningún ácaro fue encontrado”.

Por otro lado, existen algunos veterinarios como Marta Avanzi, que recomiendan uso de productos antipulgas para combatir a este ácaro. Aún así el uso de FRONTLINE debe ser estrictamente restringido en conejos (AVANZI, 2004).

Es muy importante la repetición del tratamiento aplicado, ya que con la primera aplicación se está combatiendo la presencia de los ácaros adultos. Sin embargo, los huevos que se encuentran adheridos al pelo o en el ambiente, en algún momento eclosionarán y las larvas llegarán a crecer hasta convertirse en adultos y comenzar un nuevo ciclo. Con el segundo tratamiento, se rompe el ciclo y se previene una nueva infestación ya que se elimina la última población (HOUSE RABBIT SOCIETY, 2003).

Profilaxis

Se debe mantener un control riguroso de limpieza y desinfección. Es muy importante emplear el uso de un programa de salud que incluya la protección de las conejeras contra el ácaro y el hecho de evitar la introducción de animales infestados con el ácaro, en granjas cunícolas libres del mismo (BESCH-WILLIFORD *et al.* 2007).

La afección provocada por este parásito no es del todo grave, sin embargo es necesario deshacerse del ácaro para evitar que este se multiplique. Es importante la eliminación de la cama y del ambiente contaminado, así como es recomendable el baño de los animales con productos acaricidas.

Es de suma importancia la desinfección y la limpieza de las jaulas y del ambiente. Tanto el tratamiento como la limpieza en general, deben ser repetidos a intervalos de cada semana, hasta que el problema se vea resuelto (AVANZI, 2004).

5.3.2 Hongos

Existen diversas especies de hongos. Algunos son unicelulares, otros son pluricelulares conformados de filamentos ramificados denominados hifas. La pared externa del cuerpo de los hongos se compone de celulosa, quitina o ambas. En algunas ocasiones, las hifas están divididas por paredes transversales que separan los núcleos sucesivos.

Toda masa de hifas ramificadas que forman un solo hongo, se llama micelio. Al ramificarse el micelio y hacer contacto con sustancias orgánicas secreta encimas que desdoblan las proteínas, carbohidratos y grasas, absorbiendo los productos secundarios (VILLE, 1996).

QUINN *et al.* (2004) señalan que los hongos pueden ser saprófitos o parásitos y viven en cualquier sustancia orgánica disponible, en lugares oscuros y húmedos. Pueden reproducirse de manera asexual, ya sea por división, gemación o esporas. O sexual según las características de cada grupo.

Los hongos son seres eucariotas, heterótrofos, que sintetizan exoenzimas y obtienen nutrientes mediante absorción. Existen más de 250,000 especies dentro del reino funji. Dentro de este reino existen tres tipos:

- Ascomycota (Ascomycetos)
- Basidiomycota (Basidiomycetos)
- Zygomycota (Zygomycetos)

La mayoría de estos hongos, de importancia veterinaria, son causantes de enfermedades fúngicas en los animales domésticos. Las dos morfologías fúngicas fundamentales, son los hongos filamentosos o mohos y las levaduras (QUINN *et al.* 2004).

Los primeros son pluricelulares que crecen por medio de filamentos ramificados denominados hifas. Mientras que las levaduras, son unicelulares y poseen un aspecto esférico u ovoidal.

Estos hongos pueden crecer en condiciones aeróbicas. La temperatura y la humedad relativa son importantes para el crecimiento de los diferentes grupos patógenos, así como para el tiempo de incubación. Siendo importante para el desarrollo de sus colonias y para ayudar a diferenciarlos (QUINN *et al.* 2004).

Tipos de micosis

Hay 3 tipos de micosis, que se clasifican por su localización (hay hongos capaces de producir las 3 micosis)

Cutáneas (superficiales)

Afectan al estrato córneo de la piel y anejos cutáneos: pelos, plumas, cuernos, uñas. Dentro de los hongos que las causan distinguimos los saprofiticos (aprovechan el mal estado de la piel) y los hongos patógeno primarios (comen queratina).

Subcutáneas

Afectan al tejido subcutáneo y la piel.

Profundas (sistemáticas).

Afectan a órganos internos.

5.3.2.1 Principales Hongos que atacan al Conejo

Dermatofitos: *Epydermophyton*, *Microsporum* y *Trichophyton*

Se les conoce como los agentes etiológicos de las llamadas dermatofitosis o tiñas. Se trata de hongos filamentosos que atacan la epidermis y anejos cutáneos invadiendo las capas superficiales queratinizadas de la piel, pelos y uñas. Estos hongos se clasifican en tres géneros anamórficos (asexuales): *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*.

Las especies que ocasionan daños en pelo y piel, pertenecen al género *Microsporum*, aquellas que invaden piel y uñas, pertenecen al género *Epidermophyton floccosum*, y aquellas que infectan pelo, piel y uñas, pertenecen al género *Trichophyton*.

Los dermatofitos se caracterizan por presentar hifas septadas y artrosporas. El género *Microsporum* presenta colonias algodonosas o pulverulentas de color blanco o parduzco.

Presenta microconidias de tamaño (40-150 x 8-15µm) y presenta el micelio en raqueta, hifas pectíneas y clamidosporas.

Aspergillus sp

Este género se encuentra distribuido de forma muy amplia. Contiene más de 190 especies. De estos muy pocos se encuentran relacionados con infecciones oportunistas en el hombre y los animales. Se trata de un hongo filamentoso que se encuentra muy difundido en la naturaleza.

Taxonomía

Reino: Fungi

Phylum: Ascomycota

Orden: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genero: *Aspergillus*

(DOCTORFUNGUS, 2007)

La afección puede ser causada por las siguientes especies, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus deflexus*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus flavipes*.

La mayoría de las especies de este género, pertenecen a los hongos imperfectos. La afección causada por el *Aspergillus fumigatus*, es la causa más común de las afecciones en los animales. Produce una afección respiratoria que puede ser transmitida por la inhalación de las conidias, ya que las conidias del *Aspergillus* son pequeñas y pueden atravesar la porción superior del aparato respiratorio y llegar hasta las partes finales del árbol bronquial.

El *Aspergillus* es muy bien conocido por presentar tres formas principales de afección:

- Infecciones Oportunistas
- Alergias
- Intoxicaciones

La inmunosupresión de los organismos afectados, juega un papel muy importante y predisponente en el desarrollo de las infecciones oportunistas. El *Aspergillus* es uno de los hongos oportunistas más comunes causantes de infecciones (DOCTORFUNGUS, 2007).

Mucor sp

El género *Mucor* fue descrito por Micheli ex Saint-Amans en 1821. Se trata de un hongo filamentoso que se encuentra comúnmente en tierra, plantas, vegetales y frutas en descomposición. Puede llegar a causar infecciones en el hombre, ranas, anfibios, ganado y cerdos. Difícilmente crece a temperaturas de 37°C (DOCTORFUNGUS, 2007).

Taxonomía

Reino: Fungi

Phylum: Zygomycota

Orden: Mucorales

Familia: Mucoraceae

Género: *Mucor*

Las especies más comunes de este género son, *Mucor amphibiorum*, *Mucor circinelloides*, *Mucor hiemalis*, *Mucor indicus*, *Mucor racemosus*, *Mucor ramosissimus*.

La afección causada por el *Mucor* es conocida como Zygomycosis. Sin embargo a menudo suele utilizarse el término Mucoricosis.

Este hongo puede ser causante de afecciones mucocutáneas, rinocerebrales, artritis séptica, infecciones renales, gastritis e infecciones pulmonares.

Tratamiento

Las afecciones producidas por *Mucor sp*, son generalmente difíciles de tratar debido a que suelen invadir los tejidos vasculares y proporcionar mortalidades altas. Por ello el diagnóstico temprano y la terapia antifúngica es de vital importancia. La Anfoteracina B es lo que normalmente se utiliza en el tratamiento contra este hongo.

Penicillium sp

“El *Penicillium* es un género grande que es encontrado en casi todas partes y es además el género más abundante de hongos en el suelo” (WIKIMEDIA FOUNDATION INC, 2007).

Taxonomía

Kingdom: Fungi

Phylum: Ascomycota

Class: Euascomycetes

Order: Eurotiales

Family: Trichomaceae

Genus: *Penicillium*

Se trata de un hongo filamentoso. Suele encontrarse en la tierra, la vegetación y el aire. Son considerados hongos contaminantes, que suelen causar infecciones en organismos inmunosuprimidos (DOCTORFUNGUS, 2007).

Tienen importancia relevante para el hombre y los animales, debido a que pueden causar deterioro de los tejidos, por las toxinas que producen (DOCTORFUNGUS, 2007).

“Los conidióforos son simples o ramificados y son terminados por los racimos de fiales en forma de botella. Las esporas (conidios) se producen en cadenas secas de las extremidades de los fialides, con la espora más joven en la base de la cadena, y son casi siempre verdes” (WIKIMEDIA FOUNDATION INC, 2007).

“El género *Penicillium* se subdivide en grupos de acuerdo a la morfología. Sin embargo se tiene en cuenta también, la velocidad de crecimiento” (CARRILLO, s.f.).

Zygomyces sp

El *Zygomyces*, es una clase de hongo. Esta incluye tres ordenes principales: Mucorales, Mortierellales y Entomophthorales.

5.4 Tratamientos Convencionales y Alternativos utilizados para el control de ácaros y hongos en conejos.

5.4.1 Terapias convencionales

Acaricidas

– Ivermectina: SUMANO *et al.* (1997) concluyen que la ivermectina “es el resultado de la fermentación bacteriana del *Streptomyces avermectilis*, obtenido por primera vez por Burg y colaboradores en el año de 1979”.

El mecanismo de acción de *Streptomyces avermectilis*, es a través de la liberación de un químico llamado abamectín, que afecta los impulsos nerviosos que están relacionados con el movimiento de los músculos en los artrópodos. Esta sustancia paraliza a la plaga y mueren al no poder alimentarse.

La ivermectina es un desparasitante que posee acción contra una gran mayoría de nemátodos y artrópodos que parasitan a la mayoría de los animales domésticos. Actúa estimulando la liberación del ácido gammaaminobutírico (gaba) del parásito. Es inhibidor de los estímulos nerviosos en la placa neuromuscular, ocasionando parálisis y hasta la muerte del parásito. Este es un producto que se ha generado para uso en ganado bovino, ovino, caprino, equino y suinos. Sin embargo su uso en pequeñas especies se ha venido adaptando según las diferentes enfermedades parasitarias.

– Amitraz: Es un pesticida-acaricida de la formamidina que actúa de contacto. Su acción es inhibir la enzima monoaminoxidasa y ser antagonista de los receptores de octopamina. Se utiliza para matar o eliminar ácaros. También puede usarse para controlar, prevenir, repeler o atenuar la presencia o acción de los ácaros, en los diferentes medios (MERCK, 2000).

El amitraz actúa inhibiendo la monoaminoxidasa (MAO). Sustancia que es muy abundante en los ácaros y que al ser inhibida, altera su neurotransmisión. Tiene características liposolubles, además de ser rápidamente degradado en el organismo hospedero. Se puede utilizar como tratamiento curativo (dos administraciones separadas de 7 a 10 días) y como profiláctico, por medio de baños o rociado (OLMEDA *et al.* 2007).

– Piretrinas y Piretroides: Son insecticidas de uso tópico. Se utilizan alrededor del mundo para la fumigación de instalaciones. Su acción se da sobre los canales de calcio de las membranas nerviosas de los insectos provocando una supresión no letal sobre los nervios periféricos, y un efecto letal en las neuronas periféricas y centrales de los insectos. Estas acciones provocan convulsiones y parálisis en el insecto.

En general, los piretroides se utilizan en diferentes formulaciones para el control de ácaros (MERCK, 2000).

Antisépticos

– Yodo: es una sustancia con propiedades antisépticas. Puede encontrarse en el mercado como tintura de yodo, yodo acuoso, yodóforos o yodopovidona a diferentes concentraciones.

La tintura de yodo se caracteriza por llevar un 2 % de yodo libre con 2.4 % de yoduro sódico en alcohol etílico al 50 %, que puede ser sustituido por alcohol isopropílico. La tintura de yodo tiene propiedades antisépticas, provoca poca irritación y tiñe de un color pardo la piel.

Sus principales usos son como antiséptico antes de la intervención quirúrgica y en el tratamiento de infecciones causadas por hongos, bacterias, parásitos y virus.

Los yodóforos son sustancias de amplio espectro. Pueden inactivarse por agua dura o materia orgánica, incluyendo la sangre.

La yodopovidona es utilizada para desinfección pre-quirúrgica. Dentro de sus propiedades está la destrucción microbiana rápida, con una actividad residual de 4 a 6 horas, la cual puede reducirse en presencia de alcohol y materia orgánica. Sus propiedades son muy comparables con las propiedades de la clorhexidina.

Es recomendable el uso de la yodopovidona a concentraciones de 0.1 a 1.0 % para lavar heridas, evitando su uso en animales con quemaduras o heridas grandes (MERCK, 2000).

El yodopovidona, por sus propiedades germicidas, puede atacar bacterias grampositivas y gramnegativas, microbacterias, esporas, hongos, virus, quistes y protozoos (SANCHEZ *et al.* 2005).

5.4.2 Fitoterapia utilizada para el control de ácaros y hongos

Estas terapias están basadas en el uso de diversas plantas con propiedades específicas para el control de dermatopatías de diferentes causas en humanos, en animales domésticos y más recientemente, en hatos ganaderos que tienen un destino de producción orgánica. Estas plantas son utilizadas en infusiones, cocimientos, pastas o pomadas. Algunas de estas plantas que han sido utilizadas para este fin, son mencionadas a continuación.

Crescentia alata

El Júcaro sabanero (*Crescentia alata*), es nativo de América Central, desde México hasta Costa Rica, pero ha sido introducido a otros países con fines ornamentales. Por sus raíces profundas, es muy resistente a la sequía, crece en zonas que tienen precipitaciones con rangos de 500 – 1500 mm. Puede crecer en suelos pobres y arcillosos porque tiene poca exigencia en calidad de suelo. En Nicaragua se distribuye en la zona del Pacífico y en la zona Central del país (DURR, P. 1992).

Es un árbol que tiene propiedades forrajeras muy importantes por su valor nutritivo. La proteína cruda de la pulpa es del 12 – 14 %, Su semilla es utilizada para hacer refrescos. Contiene un alto nivel de aceite de alta calidad que es comestible.

En la medicina natural se utiliza contra la tos y problemas de la piel. En medicina veterinaria, se ha experimentado su uso para el control de afecciones causadas por hongos (MOREJON L, comunicación personal, 2007).

Azadirachta indica

El Neem (*Azadirachta indica*) es una especie de la familia Meliaceae, conocido por sus propiedades insecticidas, propiedades medicinales y la protección al medio ambiente. Originarios de la India, Birmania, Tailandia, Cambodia e Indonesia, ha sido introducido a América. Tradicionalmente se ha utilizado por sus propiedades medicinales y como controlador de plagas.

Es decir, altera el comportamiento de los insectos o, los procesos vitales de los mismos. A pesar de ello, el Neem tiene baja toxicidad a mamíferos e insectos benéficos. Se sabe de sus propiedades para tratar enfermedades de la piel, dolores, fiebres e infecciones. Otra de las propiedades del Neem, es que sirve como repelente. Esto se debe a que contiene una sustancia llamada salanina, la cual le brinda esta propiedad (OLKOWSKI, 1987).

El árbol de Neem es un árbol tropical que puede llegar a alcanzar alturas de 15 a 20 metros y soportar temperaturas de 50°C. Comienza a producir frutos entre los tres y los cinco años de edad, llegando a producir aproximadamente 50kg de frutos por año.

Uno de los componentes más importantes del Neem es la azadirachtina. Esta sustancia interfiere en la metamorfosis de la larva de los insectos, evitando su desarrollo a crisálidas y por ende, el insecto muere sin producir nuevas generaciones. En los adultos de insectos, esta sustancia inhibe la formación de quitina, interfiere en la comunicación sexual, en el apareamiento y en la reproducción en general (OLKOWSKI, 1987).

Existen resultados positivos de usos del Neem para control de garrapatas en perros y control de ácaros en ganado bovino. El Neem tiene componentes con propiedades parecidas a las hormonas que al ser absorbidas por los insectos, bloquean el sistema endocrino causando confusión cerebral y afectando su sistema reproductivo, fecundidad y ovoposición. La repetición de aplicaciones de Neem garantiza la reducción progresiva de la población del parásito (EL ARBOL...2003).

Diversas formas de acción del Neem en los diferentes insectos:

- Efecto Repelente contra insectos y larvas
- Evita el desarrollo de las larvas, huevos o crisálidas
- Interfiere en la reproducción
- Efecto antialimentario
- Control de larvas y adultos

El potencial uso de extractos de semillas para el control de ecto y endoparásitos en humanos y animales domésticos es factible. Existen experiencias previas sobre la utilización de las hojas de Neem como antihelmínticos.

En Nicaragua, el uso de hojas de Neem como agente controlador de parásitos internos en ganado bovino, ha dado resultados alentadores, como alternativa para los programas de carne orgánica y la reducción de costos (DOÑA, 2004).

Usos del Neem

Los productos derivados del Neem han sido utilizados tradicionalmente contra irritaciones de la piel, fiebre, heridas, ictericia, lepra, enfermedades de la piel en general (dermatitis), úlceras estomacales, varicela, etc. De igual forma el Neem es utilizado como repelente de insectos (INFO-NEEM, s.f.).

Según la EPA (Agencia de Protección del Ambiente de los E.U.A.), el Neem es aprobado para su uso como insecticida. Se sabe que no es tóxico para las aves, animales de sangre caliente y humanos, y puede actuar contra más de 200 especies de insectos y artrópodos.

Otra propiedad importante del Neem es su efectividad contra infecciones causadas por una gran variedad de patógenos. Estudios de laboratorio han demostrado que los extractos de Neem tienen efectos significativos sobre gran variedad de bacterias gram-negativas y gram-positivas.

Otras investigaciones han demostrado que algunos componentes del Neem, controlan gran variedad de hongos. Estas investigaciones demostraron que el uso de Neem presentó una suspensión total en el crecimiento y germinación de los hongos.

Se ha descrito además acerca de la gran efectividad que tiene el Neem sobre diversos parásitos. “Los tratamientos del Neem tienen simuladores de hormonas que interfieren con el ciclo de vida de los parásitos, inhibe su apetito y evita que los jebecillos alcancen su madurez” (ETCHEVERRY, 2003).

Ingredientes Activos

El árbol de Neem posee una gama de ingredientes activos, dentro de estos, los más comunes son los siguientes:

- Nimbi: Antiinflamatorio, antifebrec, antiestamínico, antihongos.
- Nimbidol: Antituberculoso, antiprotozoario, antifebrec.
- Genudin: Vasodilatador, antimalaria, antihongo.
- Nimbinato de sodio: Diurético, espermicida, antiartrítico.
- Quercetina: Antiprotozoario.
- Salannin: Repelente de insectos.
- Azadirachtin: Repelente, Inhibidor del apetito, antihormonal (todo en insectos).

Generalmente, las hojas de Neem se utilizan en formulaciones caseras para el control de parásitos externos e internos (ETCHEVERRY, 2003).

Gliricidia sepium

El madero negro pertenece a la familia de las *Leguminosae*, es un árbol pequeño que puede llegar a medir de 7 a 15 metros de altura. Posee hojas caedizas, sus flores son de color blanco- rosado. Posee vainas aplanadas de color oscuro cuando están maduras y el tronco se caracteriza por ser ramificado. La hoja contiene aproximadamente del 18 al 30% de proteína con una digestibilidad del 48 al 77% dependiendo de la madurez de la hoja. Las hojas verdes tienen carácter tóxico debido a que contienen una sustancia llamada cumarina (DURR, 1992).

Para el ganado vacuno no tiene buena palatabilidad y sólo lo consumen en épocas de escasez de pastos. Para los caprinos en cambio posee un gran valor de palatabilidad. Las hojas secas son un poco palatables para gallinas y cerdos (DURR, 1992).

Dentro de la medicina tradicional sus hojas se utilizan para problemas de la piel y diarrea. En Nicaragua, se utilizan sus hojas para baños en animales para el control de la sarna y garrapatas. Sus flores tienen propiedades melíferas y dan miel de calidad (DURR, 1992).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Ubicación del experimento

El presente trabajo fue realizado en la granja cunícola del Rancho Agropecológico Ebenezer, especializado en especies menores. Este se encuentra ubicado a 4 km del Municipio de Niquinohomo, Comarca Hoja Chigüe; Masaya, Nicaragua.

El municipio de Niquinohomo pertenece al Departamento de Masaya, su posición geográfica es 11° 54' latitud Norte y 86° 5' longitud Oeste, ubicada a 40 km de Managua. Ocupa el sector sur este, ubicado en la Meseta de Los Pueblos. Cuenta con una población de más de 12, 000 habitantes y con una superficie de 35km².

Es el sexto de los municipios que componen el departamento. Se encuentra estructurado en 9 comarcas y 3 barrios junto con el núcleo urbano. Las comarcas son: El Corozo, Los Huérfanos, Las Crucitas, Santa Rita, El Portillo, Justo Romero, Hoja Chigüe y Los Pocitos. Y los barrios son: Tierra Blanca, Las Mercedes y El Guapinol. No existe ningún accidente geográfico ni hidrológico de importancia reseñable.

Niquinohomo limita al norte con Masaya, al sur con los municipios de Diriá y La Paz de Carazo, al este con Catarina y San Juan de Oriente y al oeste con Masatepe y Nandasmó.

6.2 Meteorología del municipio

Su altura es de 440m.s.m, con un clima muy agradable y una temperatura promedio de 26-28C° grados centígrados. La precipitación promedio es de 1000mm La zona es productora de café, cítricos y hortalizas.

6.3 Descripción de la finca

El Rancho Ebenezer cuenta con 5 diferentes unidades de producción: unidad de producción caprina, ovina, cunícola, porcina y avícola. Así mismo cuenta con un área de lombricultura y un área agroforestal.

6.4 Descripción de la granja cunícola

La granja cunícola de RAEME es una granja semi-industrializada que cuenta con 170 reproductoras y 17 sementales que suman un total de 187 reproductores. Además cuenta con un número aproximado de 500 conejos en desarrollo y engorde, luego de cada destete. Las principales razas explotadas son: Nueva Zelanda, California, Mariposa, Lop- Francés y Lop- Inglés.

Los conejos en general se encuentran ubicados en jaulas metálicas fabricadas en RAEME tomando ejemplo de modelos españoles industrializados. Cuenta con bebederos y comederos semi-industrializados; al igual que con comederos y bebederos artesanales, los primeros fabricados en RAEME, a base de madera, los segundos fabricados de barro.

La unidad de producción es un galerón semi-cerrado. El frente del galerón está construido con bloques de cemento. Dentro del galerón, los pasillos están hechos de cemento, en cambio el piso debajo de las jaulas es de tierra. Las paredes y el fondo del galerón están contruidos la mitad de cemento y la mitad de malla. El techo es de zinc.

A pesar de ello, la unidad de producción cuenta con poca penetración de los rayos solares. Esto es debido a que se encuentra ubicada entre diferentes construcciones, evitando también una mejor aireación.

La limpieza de la granja se realiza por la mañana y por la tarde, en varias ocasiones. Se hace una limpieza del pasillo y extracción de las heces. También se lavan los bebederos y comederos. Luego se suministra agua limpia y alimento, con el fin de brindar condiciones adecuadas de manejo. El alimento suministrado en la granja es a base de concentrado y se provee 5 veces en el día. Para complementar la dieta, se administra sal mineral en el concentrado y se abastece con pastos verdes durante la tarde.

Los conejos son destetados al mes de su nacimiento. Son separados en jaulas según el sexo y pesados cada semana de forma grupal para sacar la ganancia diaria de peso y el consumo de alimento.

6.5 Descripción del área de estudio

El estudio fue realizado en un área aislada a unos 10mt de distancia de la unidad de producción semi-industrializada. Esta área fue acondicionada para realizar el estudio. Se encontraba cercada con malla y el techo era de zinc. Contaba con un total de seis jaulas fabricadas de madera y malla.

6.6 Manejo del experimento

6.6.1 Análisis estadístico

El análisis estadístico se basó en tres variables:

1. Crecimiento de pelo en las zonas afectadas
2. Reincidencia de la Afección
3. Persistencia de la Afección

A estas variables se les realizó un análisis de varianza. Las variables 1, 2 y 3 eran variables dicotómicas con resultado “Sí” o “No”; donde “Si” era codificado por **1** y “No” por **2**.

Se utilizó un modelo bifactorial donde se consideró a los tratamientos como factor principal y a las fechas como factor secundario, siendo además las observaciones (conejos) las repeticiones en cada tratamiento.

Inicialmente la base de datos provenientes del formato de campo se registró en hojas Excel. Posteriormente estos fueron analizados en el paquete de programas SAS (Statistical Analysis System). Cuando se encontró diferencia significativa, se realizaron pruebas de medias según Duncan

6.6.2 Diseño Experimental

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) según los procedimientos para parcelas divididas. El modelo aditivo lineal (MAL) utilizado fue:

$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_i + t_j + (\beta * t) + ?_k + (t * ?) + e_{ijkl}$$

Donde: Y_{ijkl} es la respuesta de cada una de las variables en estudio;

μ : es la media general de la población en estudio

β_i : el efecto de la i -ésima observación (conejos)

t_j : es el efecto del j -ésimo tratamiento

$\beta*t$: es el efecto de la interacción entre las observaciones y los tratamientos

τ_k : es el efecto de la k -ésima fecha

$(t*\tau)$: es el efecto de la interacción entre los tratamientos y las fechas

e_{ijkl} : es el error experimental.

6.7 Descripción de las fases

Para evaluar el efecto de los diferentes tratamientos, se realizaron experimentos con grupos de conejos destetados, con edades similares, y que presentaban afecciones de la piel y el pelo.

El tiempo de duración del estudio fue de 6 meses, durante los cuáles se establecieron diferentes experimentos en el tiempo, divididos en dos fases. La primera fase del experimento consistió en la determinación de los agentes etiológicos, mediante la realización de un diagnóstico clínico de los conejos afectados. La segunda fase consistió en la evaluación de tratamientos a base de fitoterapia, utilizando productos naturistas alternativos tradicionales.

6.7.1 Primera fase o Fase Exploratoria

La primera fase se basó en la identificación del problema. Para ello se tomaron muestras de pelo en las zonas afectadas de los conejos. Debido a que se sospechaba de hongo y ácaro, se tomaron muestras de pelo de zonas específicas. Para determinar la presencia de hongo, se tomaron muestras de pelo de la cabeza y orejas y con dichas muestras se realizaron dos cultivos micológicos. Para determinar la presencia de ácaros, se tomaron muestras del dorso y los costados y las muestras luego fueron expuestas a soluciones de KOH al 10% y luego vistas al microscopio.

6.7.2 Segunda fase o experimental

Una vez determinado el problema y sus agentes causales, se estableció la segunda fase, la cual consistió en la aplicación y evaluación de fitoterapia como tratamiento alternativo. Esto se hizo con el objetivo de determinar la existencia de propiedades terapéuticas en los tratamientos naturales que se utilizaron.

Los animales seleccionados fueron animales destetados, en fase de desarrollo y con edades que variaban entre 6 y 15 semanas, de ambos sexos. No se tuvo en cuenta la raza del animal debido a que la afección no presentaba diferencia entre una raza y otra. Se consideró que los conejos seleccionados presentarían marcados signos de alopecia en el dorso y en la cabeza, al igual que lesiones a nivel del pabellón auricular.

Se tomó una población de 59 conejos. De estos 30 eran hembras y 29 eran machos. A los cuales se les realizó pesajes, cada 8 días durante un período de tres semanas y se tomó el número de identificación de cada uno.

Para la distribución de los tratamientos se registró la identificación, sexo y peso de todos los animales afectados. Posterior a esto se ordenaron las identificaciones por sexo y peso. Luego se dividieron los conejos por grupo y se le asignó un tratamiento.

Los tratamientos alternativos utilizados fueron:

- Semilla y Pulpa de jícara sabanero (*Crescentia alata*), procesadas en el laboratorio
- Hojas de Neem (*Azadirachta indica*)
- Hojas de madero negro (*Gliricidia sepium*)

A cada tratamiento se le asignó un grupo de animales. Siendo la distribución de los grupos conforme a los tratamientos, de la siguiente manera:

- Grupo 0 ó testigo, no se le aplicó ningún tratamiento
- Grupo 1 ó preparado a base de pulpa de jícara sabanero (*Crescentia alata*)
- Grupo 2 u preparado a base de hojas de Madero Negro (*Gliricidia sepium*)
- Grupo 3 u preparado a base de hojas de Neem (*Azadirachta indica*)

En el grupo 1, se utilizó la pulpa del Jícara Sabanero (*Crescentia alata*) debidamente procesada en el laboratorio y convertida en pasta. Esta fue aplicada sobre las zonas afectadas de la piel del conejo, tres días continuos, cada siete días, durante 21 días.

En el grupo 2, se utilizaron cocimientos de hoja de Madero Negro (*Gliricidia sepium*) para realizar baños por inmersión en cada uno de los conejos, utilizando 4 litros del preparado por 7 conejos. Se realizaron 3 baños separados por intervalos de 7 días cada uno, durante un período de tres semanas.

En el grupo 3, se utilizaron cocimientos de hoja de Neem (*Azadirachta indica*) para realizar baños por inmersión en cada uno de los conejos, utilizando 4 litros del preparado por 7 conejos. Se realizaron 3 baños separados por intervalos de 7 días cada uno, durante un período de tres semanas.

6.8 Pasos que se siguieron para recolectar la información.

La información fue tomada cada semana durante los 21 días que duró el estudio. Se analizaba conejo por conejo y se tomaba en cuenta el grado de recuperación, crecimiento de pelo, retorno de la afección y tiempo que tomaba la recuperación.

6.9 Pasos que se siguieron para la obtención de muestras de pelo

Primer Método de toma de Muestras para Diagnóstico de Ácaros

1. Se seleccionaron conejos que estuvieran visiblemente afectados y también aquellos que no presentaban signos de la afección.
2. Se tomó una pinza de disección y con esta se tomó pelo de las zonas afectadas y sus bordes.
3. El pelo recolectado era colocado en un plato petri e inmediatamente llevado al laboratorio.
4. Las muestras tomadas eran colocadas en un vidrio de reloj y luego se les agregaba KOH al 10% hasta cubrir por completo la muestra de pelo.
5. Se dejaba reposar por 20 minutos.
6. Luego se veían las muestras al microscopio.

Segundo Método de toma de Muestras para Diagnóstico de Ácaros (Basado en BESCH-WILLIFORD et al. 2007).

1. Se seleccionaron conejos que estuvieran visiblemente afectados y también aquellos que no presentaban signos de la afección.
2. Con un cepillo se peino al conejo en las zonas afectadas y sus bordes.
3. El pelo recolectado era colocado en un plato petri e inmediatamente llevado al laboratorio.
4. Las muestras tomadas eran colocadas en un vidrio de reloj y luego se les agregaba KOH al 10% hasta cubrir por completo la muestra de pelo.
5. Se dejaba reposar por 20 minutos.
6. Luego se veían las muestras al microscopio.

Método de toma de Muestras para Cultivo de Hongos en el Laboratorio

Para la recolección de muestras de pelo, se procedió de la misma manera que se utilizó para el diagnóstico de ácaros. Sin embargo la muestra no era colocada en KOH, si no llevada al laboratorio para realizar el cultivo.

6.10 Pasos que se siguieron para el Cultivo de Hongo

1. Se tomaron las muestras de pelo y se colocaron en platos petri.
2. El medio de cultivo utilizado fue Sabouraud
3. Las muestras se dejaron por un período de 15 días, para observar el crecimiento de las hifas.
4. Luego se procedió a la identificación del hongo cultivado.

6.11 Pasos que se siguieron para la Preparación de los Tratamientos

La preparación de los tratamientos utilizados se describe a continuación:

Semillas de jícara procesadas en el laboratorio

Se utilizó jícara sabanero verde (“tierno”), a este se le quitó la cáscara y se sacó la semilla a utilizar, esto se hizo cuidando de que contuviera suficiente jugo y pulpa. Se obtuvo 600g de semilla debidamente pesada.

Luego de esto se mezcló con 0.8g. de alcanfor, para ayudar a fijar el jícara. Posteriormente se licuó en 100ml de alcohol al 70%. Al terminar el licuado nos quedó un preparado de consistencia pastosa. Este preparado es el que se aplicó en las zonas afectadas de la piel de los conejos.

Hojas de Neem

Se seleccionaron 500 hojas de Neem por litro de agua. Estas hojas fueron aquellas con mayor vivacidad en el color verde, para procurar una mayor concentración de caroteno. Se puso a hervir el agua en una caldera hasta que llegar al punto de ebullición y se echaron las hojas; se tapó y se dejó hervir por 15 minutos. Se enfrió y se bañó a los conejos.

Hojas de madero negro

Se seleccionaron 500 hojas de Madero Negro por litro de agua. Estas hojas fueron aquellas con mayor vivacidad en el color verde, para procurar una mayor concentración de caroteno. Se puso a hervir el agua en una caldera hasta que llegar al punto de ebullición y luego se echaron las hojas; se tapó y se dejó hervir por 15 minutos. Se enfrió y se bañó a los conejos.

VII RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en el estudio, se exponen a continuación, siguiendo la secuencia de las diferentes fases que se realizaron.

7.1 Primera Fase o Fase Exploratoria

En los dos cultivos micológicos realizados durante esta fase, se determinó la presencia de hongos del género *Penicillium sp*, *Zygomycetes sp*, *Mucor sp* y *Aspergillus sp.*, persistiendo en ambas fases los hongos del género *Penicillium sp*, *Mucor sp* y *Aspergillus sp* a excepción del *Zygomycetes sp*, que no se presentó en el segundo cultivo.

Estos géneros pertenecen a hongos del ambiente, que se caracterizan por ser oportunistas o bien por ser saprófitos. Generalmente se localizan en la piel, aparato respiratorio, digestivo, sistema nervioso, etc. (MICOLOGIA...s.f.).

Por lo anterior, se consideró que existe la posibilidad de que estos hongos hayan tenido oportunidad de atacar a estos conejos, debido a los siguientes factores:

- Estrés
- Estado de inmunosupresión
- Presencia de otras enfermedades que bajen las defensas del organismo
- Estrés post-destete
- Presencia de ácaros
- Presencia de un ambiente adecuado que permita el desarrollo de los hongos

En la misma etapa, se determinó la presencia de ácaros del género *Listrophorus sp*. Este género fue determinado mediante toma de muestras de zonas afectadas y luego observadas al microscopio, por comparaciones de fotos tomadas de Internet y por la sintomatología clínica. Según PAGENSTECHER (1861 citado por BIOLIB, 2007), la presencia del ácaro es normalmente asintomática. Sin embargo en infestaciones masivas, puede llegar a ocasionar pérdida de pelo, dermatitis y un ligero prurito. Incluso puede provocar una reacción de hipersensibilidad en el hospedero.

7.2 Segunda fase o fase Experimental

7.2.1 Variables evaluadas

Las variables que fueron evaluadas durante el estudio fueron:

- Crecimiento del pelo
- Reincidencia de la afección
- Persistencia de la afección

1.Crecimiento de Pelo

Se encontró diferencia significativa ($P < 0.0012$) entre las observaciones (conejos) y así mismo entre los tratamientos ($P < 0.0008$). Sin embargo, diferencias altamente significativas ($P < 0.0001$) fueron encontradas en las interacciones de las observaciones, con los tratamientos. El tratamiento a base de Neem (*Azadirachta indica*) presentó el mejor comportamiento, seguido del jícara (*Crescentia alata*) y el testigo, el tratamiento a base de madero negro (*Gliricidia sepium*), resultó ser el menos efectivo en el estudio (Figura 1).

De los tres tratamientos naturales utilizados el Neem, se encontró que posee un alto nivel terapéutico. OLKOWSKI (1987) señala que el Neem se caracteriza por tener propiedades insecticidas y acaricidas. En el caso del jícara, el comportamiento demuestra una efectividad parcial ya que los síntomas reaparecen dos semanas después de haber comenzado el tratamiento. Esto es contrario a lo mencionado por (MOREJÓN L, comunicación personal, 2007), quien indica, que aplicaciones de jícara, han tenido un comportamiento efectivo para el control de hongos causantes de la tiña, en ganado bovino.

ESTRADA (2002 citado por RODRÍGUEZ, 2004), menciona la eficacia de los insecticidas a base de Neem para el control de diferentes especies de ectoparásitos que atacan al ganado bovino, como en el caso de la garrapata (*Boophilus microplus*). También en el caso del ácaro y el piojo aviar (*Megninia gynglimara* y *Menopon gallinae*) de gallinas ponedoras, y en el caso de ácaros causantes de la sarna cunícola y porcina

Según PÉREZ (2002), un formulado a base de Neem (DerNim), ha sido encontrado eficaz contra la sarna en conejos, perros y cerdos.

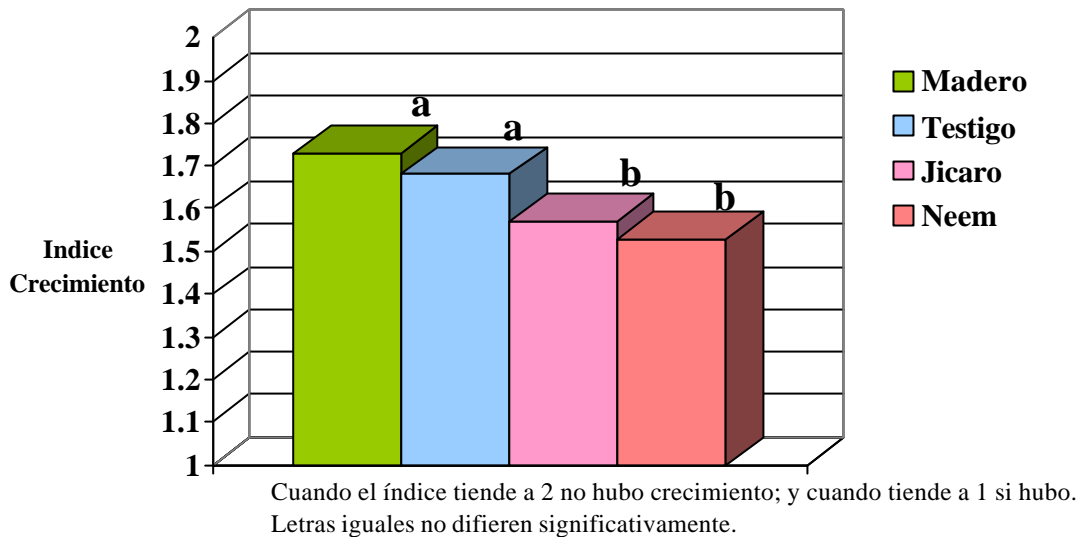


Figura 1. Efecto de cuatro tratamientos sobre el crecimiento del pelo en conejos. RAEME, Niquinohomo, Masaya.

Se encontró diferencia altamente significativa ($P < 0.0001$) para la fecha de toma de datos (Figura 2), en la cual se determinó que la efectividad de los tratamientos es mas perceptible en el tiempo, encontrándose además, que ambos factores (tratamiento y fecha) interactuando de forma conjunta, presentan mayor efectividad que de manera independientes, es decir, el efecto de los tratamientos se apreciaría mejor en el tiempo después de su aplicación. Lo anterior nos indica que a medida que se controla la afección, el pelo tiene mayor oportunidad de crecer.

Normalmente, los tratamientos a base de fitoterapias tienen una acción más lenta y su efecto no se aprecia de inmediato, como sucede con lo químicos que tradicionalmente se utilizan para el control de este tipo de plagas. Por ello, gran parte de la recuperación se presenta en las últimas dos fechas de toma de datos.

El uso de químicos es un factor que va en detrimento de la calidad de productos de origen animal, factor a considerar actualmente, cuando las demandas de productos orgánicos son mayores.

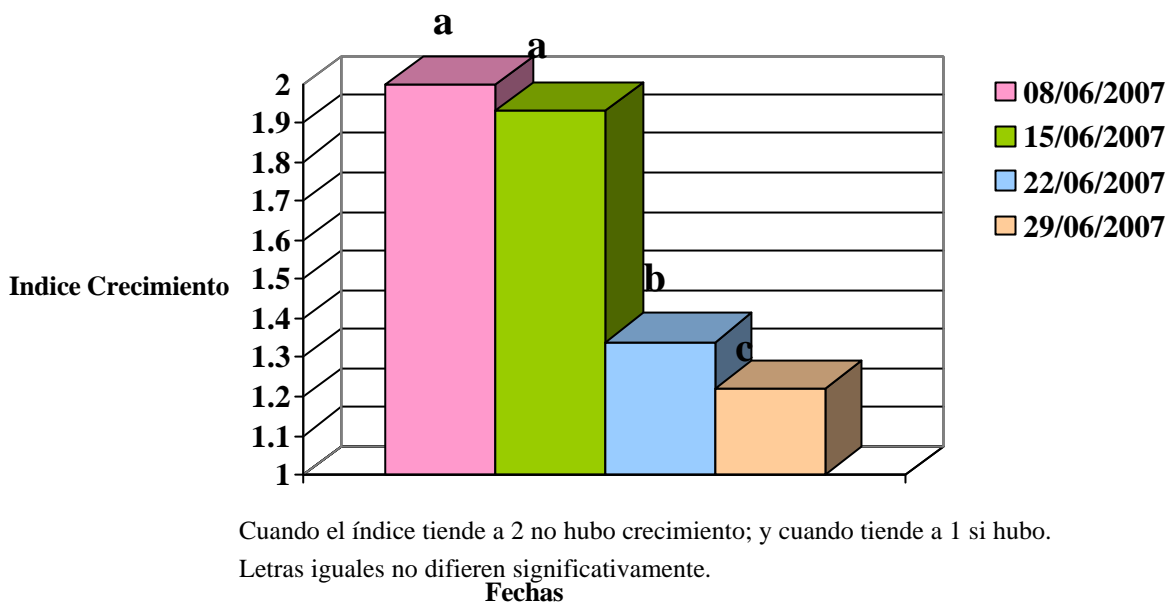


Figura 2. Efecto de cuatro fechas sobre el crecimiento del pelo en conejos. RAEME, Niquinohomo, Masaya.

2. Reincidencia de la Afección

Se encontró diferencia altamente significativa ($P < 0.0001$) entre cada observación y así mismo entre cada tratamiento ($P < 0.0001$). De igual forma se encontró diferencia altamente significativa ($P < 0.0001$) en la interacción de cada observación con cada tratamiento. Así el tratamiento a base de Neem (*Azadirachta indica*) se presentó con el mejor comportamiento, debido a que la mayoría de las observaciones (conejos) tratadas con el mismo no reincidieron. Lo anterior puede deberse a las propiedades acaricidas presentes en el Neem, que lograron un buen control del ácaro, evitando que éste provocara la caída del pelo.

Es importante tener en cuenta que el hecho de haber retirado a los cuatro grupos de conejos de las instalaciones principales (donde posiblemente se encuentran de forma permanente los agentes etiológicos) y la presencia de un ambiente con mayor circulación de aire y mayor presencia de luz solar, sean factores que intervienen e inciden en el proceso de recuperación de los animales.

Lo planteado anteriormente sea quizás la razón por la cual el grupo testigo haya tenido una menor reincidencia luego del tratamiento Neem; pues a pesar de no haber presentado una buena recuperación en un corto tiempo, lo hizo a largo plazo y no permitió un mayor grado de reincidencia.

El tratamiento a base de jícara (*Crescentia alata*) difiere significativamente de los tratamientos de Neem y el testigo, ya que a pesar de que su efecto terapéutico sobre las dermatopatías presentes dio buenos resultados al inicio de la aplicación (presentando un buen comportamiento en la variable crecimiento de pelo), este no fue persistente durante el estudio como para impedir la reincidencia de la afección, ya que esta volvió a presentarse a las dos semanas de la aplicación del mismo.

El jícara, ha sido probado en ganado vacuno para el tratamiento de enfermedades causadas por hongos, con resultados satisfactorios (MOREJON L, comunicación personal, 2007). Esto puede evidenciar, que las dermatopatías causadas por los hongos determinados en este estudio, tienen menor incidencia en relación con la afectación por ácaros, o que el jícara no tiene efecto terapéutico sobre ellos.

El tratamiento a base de madero negro (*Gliricidia sepium*), resultó ser el menos efectivo en este estudio debido a que no logró impedir la reincidencia de la afección después del tratamiento (Figura 3). Los productos secundarios del madero negro (polifenoles), son biodegradables, y en lapsos de 4 a 6 horas estos compuestos son degradados, pudiendo llegar a influir en los resultados obtenidos con esta especie (VALERIO, 1990).

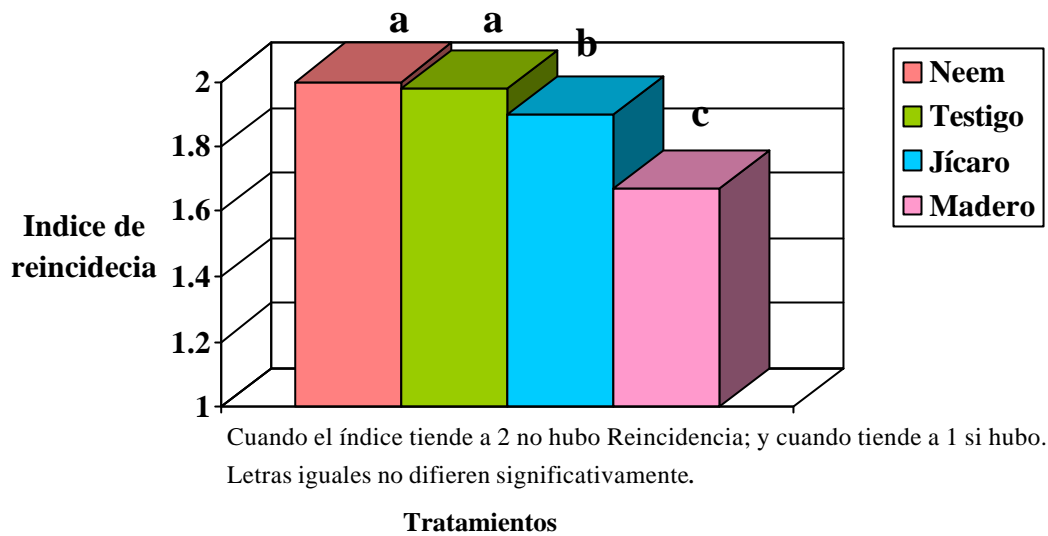


Figura 3. Efecto de cuatro tratamientos sobre la Reincidencia de la afección en conejos. RAEME, Niquinohomo, Masaya.

Se encontró diferencia altamente significativa ($P < 0.0001$) para la fecha de toma de datos (Figura 4), en la cual se determinó que la reincidencia se ve evidente a partir de la tercera toma de datos, cuando se comprueba si el tratamiento es realmente efectivo o no. Así, no hay diferencia significativa entre las dos primeras fechas de toma de datos, pero si la hay entre las dos primeras fechas, la tercera y la cuarta. Por su parte la tercera y cuarta fecha de toma de datos, difieren significativamente entre sí.

De esta forma la reincidencia en los diferentes grupos tratados con los diferentes tratamientos se presentó a partir de la tercera fecha de toma de datos, a excepción del grupo tratado con Neem que presentó un bajo índice de reincidencia.

La repetición de los tratamientos aplicado con periodicidad, permite combatir, además de los adultos de ácaros, a las larvas y de esta forma romper un nuevo ciclo y prevenir una nueva infestación (HOUSE RABBIT SOCIETY, 2003). Posiblemente, mantener las aplicaciones por más tiempo y frecuencia, podría permitir que el efecto fuese más prolongado y evitar así la reincidencia de la enfermedad.

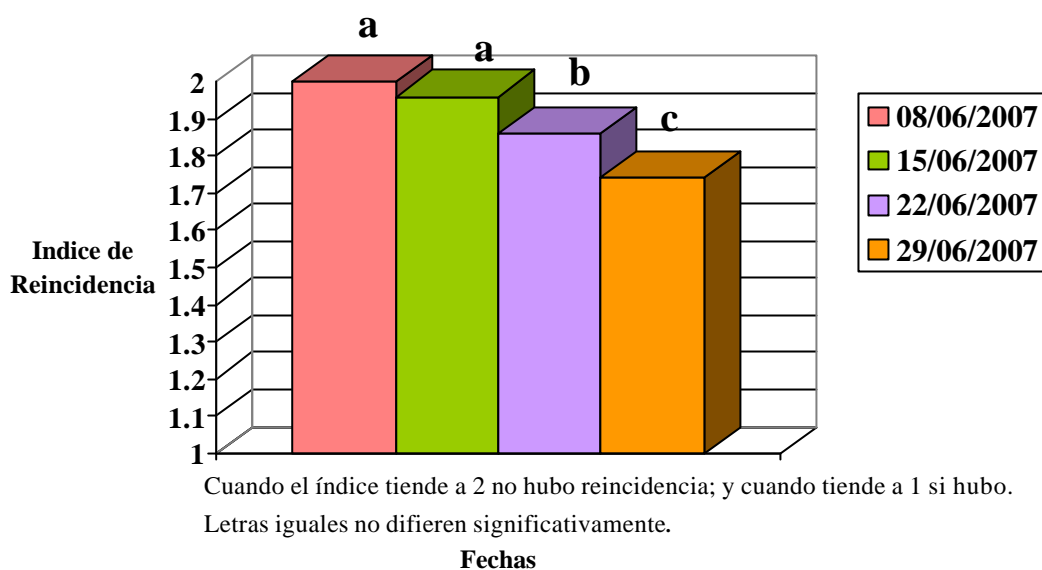


Figura 4. Efecto de cuatro fechas sobre la reincidencia de la afección en conejos. RAEME, Niquinohomo, Masaya

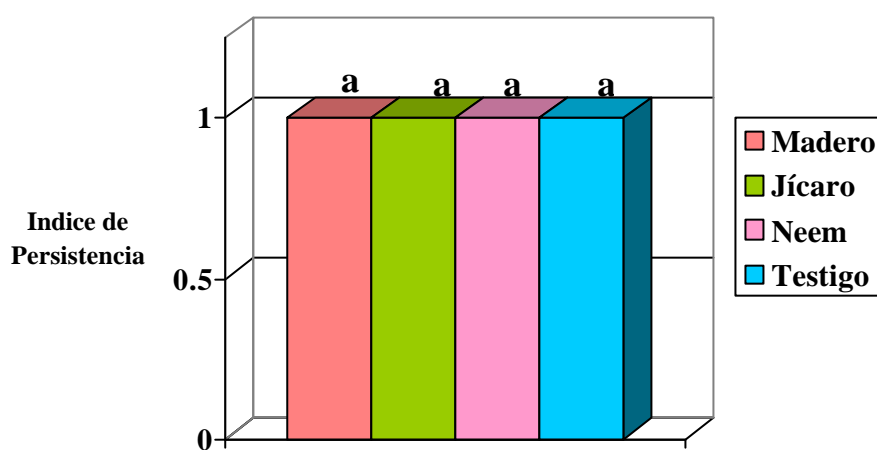
3. Persistencia de la Afección

No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los diferentes tratamientos utilizados. Tampoco se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) en la interacción tratamiento-fecha. En la toma de datos se evaluó la persistencia de la enfermedad, aunque la sintomatología fuera muy poca. Las evaluaciones consideraron un conejo sano únicamente cuando no tenía ningún tipo de síntoma. Conejos evaluados con evidente grado de recuperación pero con cierto grado de sintomatología, se les consideró con persistencia de la enfermedad. Es por esta razón que la persistencia en los tratamientos no presenta diferencia significativa.

Se evidencio la persistencia de los parásitos en todos los tratamientos, aunque el grado de afección fue variable en los animales, durante todo el estudio (Figura 5).

El grupo tratado con madero negro fue el grupo que presentó mayor persistencia de la afección, durante las tres semanas del estudio no presentó gran mejoría y reincidió en la afección, evidenciando que el efecto terapéutico del mismo fue mucho menor que el de los otros dos tratamientos.

Por su parte el grupo tratado con Neem, aunque presentó los mejores resultados en efectividad, la sintomatología de la afección no desaparece completamente, pues aunque el crecimiento del pelo es evidente en cada una de la observaciones (conejos) y aunque se llega a dar una casi nula reincidencia, el grado de recuperación entre un conejo y otro, varía notablemente. Y aún así, mientras unos llegan a completar casi totalmente el crecimiento del pelo y otros simplemente presentan crecimiento de pelo en ciertas zonas, la afección por muy pequeña que sea, siempre está presente. Esto puede deberse a la capacidad que tiene cada organismo para recuperarse de una afección, a los diferentes grados de afección presentes en cada conejo o a la capacidad de cada animal para regenerar el pelo perdido.



Cuando el índice tiende a 2 no hubo persistencia; y cuando tiende a 1 si la hubo. Letras iguales no difieren significativamente.

Tratamientos

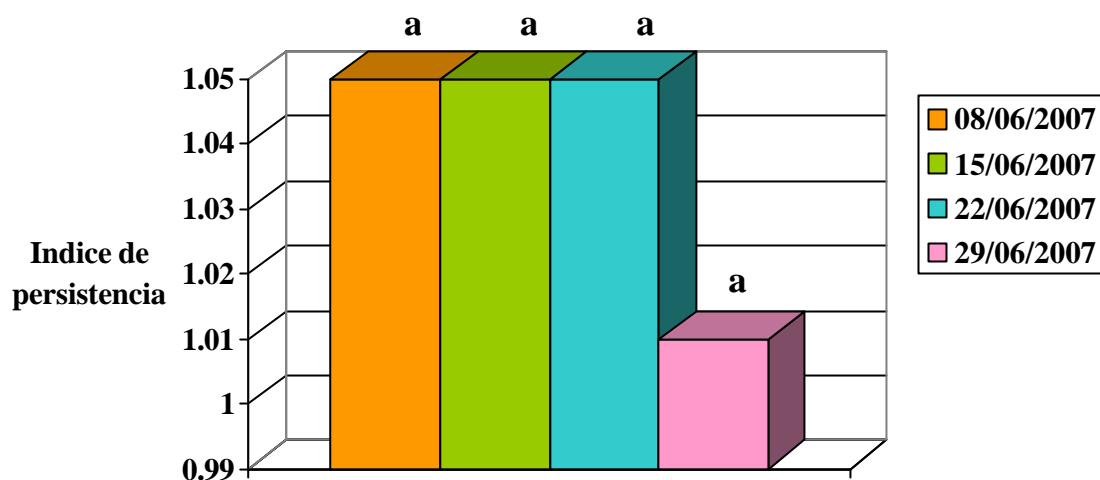
Figura 5. Efecto de cuatro tratamientos sobre la persistencia de la afección en conejos. RAEME, Niquinohomo, Nicaragua

No se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) para la fecha de toma de datos (Figura 6). Tampoco se encontró diferencia ($P > 0.05$), en la interacción tratamiento y fecha. Sin embargo, a pesar de que la fecha de toma de datos no presenta diferencia estadística, si tiene diferencia nominal. Es decir que de forma visual, podemos notar que realmente hubo un cambio en la última fecha, aunque este no fue significativo.

Es posible que la afección persista a través del tiempo debido a que como se mencionó anteriormente, dentro de un mismo grupo había conejos que se recuperaban de forma más rápida que otros y por que posiblemente se encontraban con diferentes grados de afección y en diferentes etapas del ciclo biológico del ácaro (5 semanas) o de los hongos presentes.

Así, nuevamente se toma en cuenta que la repetición del tratamiento aplicado con periodicidad, permite combatir, además de los adultos de ácaros, a las larvas y de esta forma romper un nuevo ciclo y prevenir una nueva infestación (HOUSE RABBIT SOCIETY, 2003). De igual forma la aplicación por un período más prolongado, o el uso de concentraciones mayores del producto, posiblemente pudieran lograr un control más completo.

Podría ser también que se haya controlado el ácaro, pero no se haya logrado el crecimiento completo del pelo en todos los conejos. Esto puede ser debido a que se necesite más tiempo para que el pelo logre crecer uniformemente, o se necesita de otro producto para ayudar a su recuperación completa. Investigaciones han demostrado que ciertos productos anti seborreicos ayudan al control del ácaro, porque remueven la capa de queratina con que se alimenta el parásito (VAN PRAAG, 2002).



Cuando el índice tiende a 2 no hubo persistencia; y cuando tiende a 1 si la hubo.
 Letras iguales no difieren significativamente.

Fecha

Figura 6. Efecto de cuatro fechas sobre la persistencia de la afección en conejos. RAEME, Niquinohomo, Masaya

VIII. CONCLUSIONES

1. El ácaro presente en las dermatopatías de los conejos del Rancho Ebenezer pertenece al género *Listrophorus sp.*
2. Los hongos presentes en las dermatopatías de los conejos del Rancho Ebenezer pertenecen a los géneros: *Mucor sp*, *Aspergillus sp*, *Zygomices sp* y *Penicillium sp*.
3. De los tratamientos a evaluar en el control de las dermatopatías de los conejos del Rancho:
 - El Neem (*Azadirachta indica*) fue el mejor tratamiento naturista alternativo, mostró el mejor comportamiento terapéutico y un mejor grado de recuperación en los conejos afectados
 - El Jícaro (*Crescentia alata*) presenta algún grado de efectividad para el control de las dermatopatías de los conejos del Rancho. Sin embargo, carece de un efecto prolongado y por ello la afección reincide.
 - El madero Negro (*Gliricidia sepium*) presenta la menor efectividad en el control de las dermatopatías de los conejos del Rancho Ebenezer.
4. El grado de estrés, la inmunosupresión y la edad pueden ser factores que predisponen a las dermatopatías presentes en el Rancho Ebenezer.
5. La efectividad de los tratamientos se encuentra condicionada por el tiempo y la secuencia de los mismos. Es necesario un riguroso seguimiento de la terapia (consecutividad) para lograr controlar la presencia del ácaro.

IX. RECOMENDACIONES

A. A nivel práctico

1. Identificar las dermatopatías de los conejos en su inicio y aislar los especímenes que presentan los síntomas de las mismas.
2. Se recomienda el uso de Neem como tratamiento fitoterapéutico alternativo en el control de diferentes dermatopatías en conejos por sus diversas propiedades terapéuticas y por su amplio espectro sobre diversos microorganismos.
3. Aplicar el producto a base de Neem, desde los primeros síntomas detectados y cuando la afección no está muy avanzada.
4. Ejecutar un control más estricto de las medidas de higiene.
5. Restringir la entrada de personas ajenas a la granja cunícola.
6. Tomar medidas de bioseguridad en las entradas y salidas de las instalaciones.
7. Hacer un muestreo periódico del pelo y análisis de laboratorios para descartar la presencia de ácaros y hongos en la piel de los conejos.
8. Si la afección de los animales está muy avanzada, es recomendable la utilización de un producto químico (ivermectina-amitraz), que controle la afectación más rápidamente, para evitar que esta se propague.
9. La aplicación del tratamiento debe ser secundada por la fumigación y desinfección del lugar con productos acaricidas cada 15 a 20 días, para el control de los agentes causantes de las afecciones tratadas.

10. Mejorar la penetración de los rayos solares en la Unidad de Producción y procurar una mejor aireación.
11. Es necesario hacer énfasis en la introducción de productos naturales con propiedades fitoterapéuticas que nos ayuden en el control de las diferentes enfermedades de los animales domésticos a fin de evitar el uso de productos químicos que degeneren la calidad de la carne y que produzcan a largo plazo estragos en la salud de quienes la consumen.

B. A nivel de investigación

1. Extender el período de aplicaciones con el producto a base de Neem para garantizar que no haya una reincidencia de la afección.
2. Evaluar otras formulaciones, dosis y concentraciones del producto a base de Neem a fin de obtener mejores resultados terapéuticos.
3. Evaluar otros métodos de control y profilaxis que se adapten a las condiciones de enseñanza propias del Rancho Ebenezer.
4. Evaluar otros métodos alternativos para el control de las dermatopatías.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ASOCIACIÓN NACIONAL AMIGOS DEL CONEJO. 2005.** Dermatitis Parasitarias en Conejos. (En línea) consultado el 03 de Sep. 2007. Disponible en:
http://www.infomascota.com/articulos/veterinaria/pmamiferos/2007/6/4/conejos_dermatitis/
- AVANZI, M. 2004.** I parassiti es terni del coniglio. Italia. Animalia, Revista Ufficiale dell'Associazione Animali Esotici. (En línea) consultado el 4 de Ago. 2007. Disponible en:
http://www.protty.it/protty_informazione/modules.php?name=News&file=article&sid=108
- BESCH-WILLIFORD, C; FRANKLIN, C. 2007.** Clinical Parasitology of Laboratory Rodents & Rabbits.(S.L.) (En línea) consultado el 14 de Jun. 2007. Disponible en: www.radii-llc.com/docs/FELASA-ICLAS2007labanimalparasitology.pdf
- BIOLIB. 2007.** Profil Taxonu, Leporacarus gibbus. (En línea) consultado el 10 de Mayo 2007. Disponible en: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id77397/>
- BONAGURA, J.D. 2001.** Terapéutica de pequeños animales. Ed. McGRAW-HILL. INTERAMERICANA. España. 561-565; 616-619pp.
- BORNTEIN, D.A.; SCOLA, J; RATH, A; WARREN, H.B. 2006.** Multimodal approach to treatment for control of fur mites. (En línea) consultado el 15 de Ago. 2007. Disponible en: www.pubmed.gov
- BOUCHER, S. (S.F.)** Les squames du lapin.(En línea) consultado el 4 de Ago. 2007. Disponible en: http://www.ffc.asso.fr/Publications/les_squames_du_lapin.htm
- CARRILLO LEONOR. (S.F.)** Los hongos de los alimentos y forrajes. (En línea) consultado el 3 de Mayo 2007. 8 páginas. Disponible en: <http://www.unsa.edu.ar/matbib/hongos/05htextopenicilios.pdf>
- CAUBLE, C. 2007.** Rabbit Fur Mites. (En línea) consultado el 4 de Ago. 2007. Disponible:
www.petsdoc.com/html/askthetvet/askthetvetquestions/rabbitfurmites.html
- CLINICA DE ANIMALES EXOTICOS. 2002.** Clínica de animales exóticos.(En línea) consultado el 3 de Agosto 2007. Disponible en: <http://canal-h.net/webs/sgonzalez002/Exoticos/CONEJOS.htm>
- CORDERO DEL CAMPILLO, M; ROJO, F.A.; MARTINEZ, A.R.; SANCHEZ, C; HERNÁNDEZ, S; NAVARRETE, I; DIEZ, P; QUIROZ, H; CARVALHO, M. 2002.** Parasitología Veterinaria.McGRAW-HILL INTERAMERICANA. Primera edición. España. P. 747-750.

DOCTORFUNGUS 2007. Non-Technical introduction to the world of Funji and Mycology. (En línea). Lea & Febiger, Philadelphia. Consultado el 23 de Mar. 2007. Disponible en: http://www.doctorfungus.org/thefungi/Aspergillus_spp.htm

2007. Non-Technical introduction to the world of Funji and Mycology. (En línea). Lea & Febiger, Philadelphia. Consultado el 23 de Mar. 2007. Disponible en: <http://www.doctorfungus.org/thefungi/mucor.htm>

2007. Non-Technical introduction to the world of Funji and Mycology. (En línea). Lea & Febiger, Philadelphia. Consultado el 23 de Mar. 2007. Disponible en: <http://www.doctorfungus.org/thefungi/zygomycetes.htm>

2007. Non-Technical introduction to the world of Funji and Mycology. (En línea). Lea & Febiger, Philadelphia. Consultado el 23 de Mar. 2007. Philadelphia. Disponible en: <http://www.doctorfungus.org/thefungi/Penicillium.htm>

DOÑA, H. 2004. Validación de la hoja de Nim como agente controlador de parásitos internos en ganado bovino en fincas de pequeños productores de las comunidades de Trapichito, Goyena del municipio de León y las comunidades de San Jacinto y Ojochal del municipio de Telica. UNAN, León, Nicaragua / Funica.

DURR, P. 1992. Manual de árboles forrajeros de Nicaragua. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Cooperación Suiza del desarrollo, Cooperación internacional para el Desarrollo. P. 39.

ETCHEVERRY, N. 2003. Neem, la planta Asombrosa. Tesis del diplomado de Tlahui-Educa. México. (En línea) consultado el 8 de Ago. 2007. Disponible en: <http://www.tlahui.com/medic/medic18/neem.htm>

ENTO-WEBMASTER. 2004. Systematic names. (s.l.) (En línea) consultado el 23 de Mayo 2007. Disponible en: www.ento.csiro.au/aicn/system/c_142.htm

EL ARBOL DE NEEM. 2003. (En línea) consultado el 3 de Sep. 2007. Disponible en: <http://www.alibi.se/neem/arbol.htm>

FUR MITES, EAR MITES, SCABIES. 2003. (En línea) Consultado el 17 de Abril, 2007(S.L.). Disponible en: <http://xoul.proboards15.com/index.cgi?board=BunniesHealth&action=display&thread=1053018148>

GUINEA LYNX. 2000-2007. Fur Mites. (En línea) consultado el 23 de Ago. 2007. 1p. Disponible en: <http://www.guinealynx.info/furmites.html>

GOODENOUGH, A. S. 2002. Ectoparasite Database. (S.L.) (En línea) consultado el 23 de Mayo 2007. Disponible en: www.maggiefisher.co.uk/ex1.htm

- HOFFMAN, A. 1996.** Generalidades de los ácaros: ¿Qué son los ácaros?. México (En línea) consultado el 23 de Mayo 2007. Disponible en: http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/060/htm/sec_4.htm
- HOUSE RABBIT SOCIETY. 2003.** Health Care, Common Illnesses, Fur Mites. (En línea) consultado el 22 de Abril 2007. Singapore. Disponible en: http://www.hrss.net/aar/health/health_furmites.html
- INFO-NEEM.(S.F.)** Info-Neem. (En línea) consultado el 25 de Agosto 2007. México. Disponible en: <http://info neem.tripod.com/info neem.html>
- KIRWAN, A P; MIDDLETON, B; McGARRY, J.W. 1998.** Diagnosis and prevalence of *Leporacarus gibbus* in the fur of domestic rabbits in the U.K. (En línea) consultado el 3 de Sep. 2007 Disponible en: www.trophort.com
- MERCK. 2000.** Manual Merck de Veterinaria. Quinta Edición en español. OCEANO, grupo editorial, Barcelona España. P. 2086, 2088, 2079.
- MICOLOGÍA. (S.F.)** Consultado el 3 de Septiembre 2007. Disponible en: http://www.ipau.8m.com/apunte_micosis.htm
- NIEKRASZ, M.A; CURL, J.L; CURL, J.S. 1998.** Rabbit fur mite (*Listrophorus gibbus*) infestation of New Zealand White Rabbits. (En línea) consultado el 2 de Sep. 2007. Disponible en: www.pubmed.gov
- OLMEDA, A.S.; ALONSO, A. Julio, 2007.** Etiología y Biología de las sarnas en pequeños Rumiantes. Madrid. (En línea) consultado el 14 de Mayo 2007. UCM. Madrid. 5p. Disponible en <http://www.exopol.com/general/circulares/141.html>.
- OLKOWSKI, H. 1987.** New Botanical Pesticids from the Meliaceae. I.P.M.P., 10 (9). P1-6
- PEREZ, R. 2002.** El árbol de nim. (En línea) consultado el 3 de Septiembre 2007. (S.L.) Disponible en: <http://virtualcentre.org/es/enl/keynote5.htm>
- QUINN, P.J; MARKEY, B.K; CARTER, M.E.; DONNELLY, W.J.; LEONARD, F.C. 2004.** Microbiología y enfermedades infecciosas veterinarias. Acribia, S.A. España. P. 267-271.
- RABBIT REFERENCES. 2005.** (En línea) consultado el 8 de Ago. 2007. Disponible en: <http://homepage.mac.com/mattocks/morfz/rabrefs.html>

- RODRÍGUEZ, E. 2004**. El árbol del Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): una especie para la ganadería. Master. Tesis. Matanzas, Cuba. Universidad de Matanzas. Camilo Cienfuegos. P. 10. Fuente original: Estrada, J. 2002. Potencialidades del uso del Nim y sus bioproductos en la producción agropocuario ecológica y sostenibles. *Agricultura Orgánica* 8:18. Disponible en: www.revistas.mes.edu.cu/.../tesis/tesism/emigdiorodriguez.pdf
- SANCHEZ,L; SAENZ, E. 2005** Antisépticos y Desinfectantes. *Dermatol. peru.* (En línea). Consultado el 03 Septiembre 2007, p.82-103. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102871752005000200002&script=sci_arttext
- SUMANO, L. H.; OCAMPO, C. L.; 1997**. *Farmacología Veterinaria*. Sda. Edición. McGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A. México. 277-280, 630-631 pp.
- VALERIO, S.** 1990. Efecto del manejo de las muestras y método de análisis sobre los estimados de taninos y su relación con la digestibilidad de algunos forrajes tropicales, Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 98 p.
- VAN PRAAG, E.** 2002. Common mites (Arachnids) of rabbits and their treatment.(En línea) consultado el 22 de Mar. 2007. 8p. Disponible en: <http://www.mybunny.org/info/mites.pdf>
- VILLE, C.A.** 1996. *Biología*. 8 ed. Ed. McGraw.Hill. Capítulo 8.
- VOS, J.P; DORRESTEIN, G.M.** 1978. *Listrophorus gibbus*, a fur mite in domestic rabbits. (En línea) consultado el 3 de Ago. 2007. Disponible en: www.pubmed.gov
- WIKIMEDIA FOUNDATION, INC.** 2007. *Penicilium*. (En línea) Consultado el 27 de Ago. 2007. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Penicillium>

XI. ANEXOS

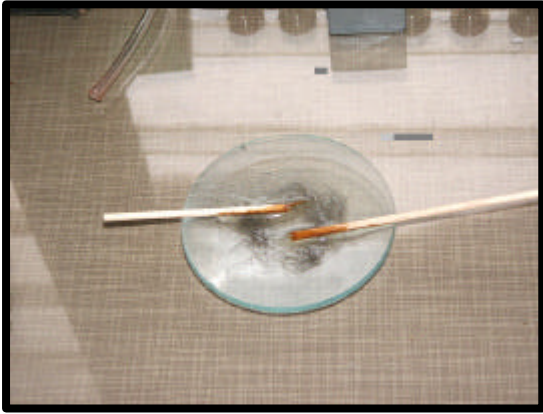


Figura 1. Muestra de pelo en KOH AL 10%.
**Fotografía tomada en Laboratorio por
Claudia Monterrey**

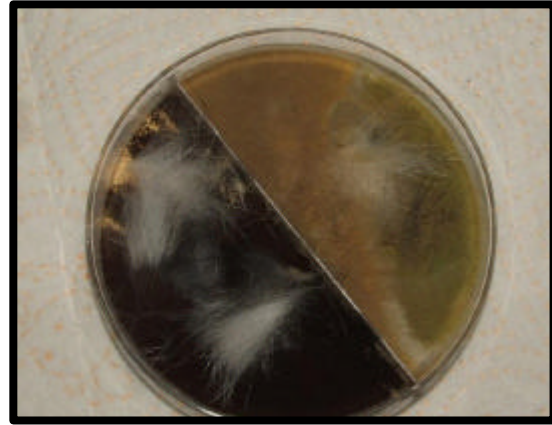


Figura 2. Cultivo de hongo. **Fotografía tomada
en Laboratorio por Claudia Monterrey**

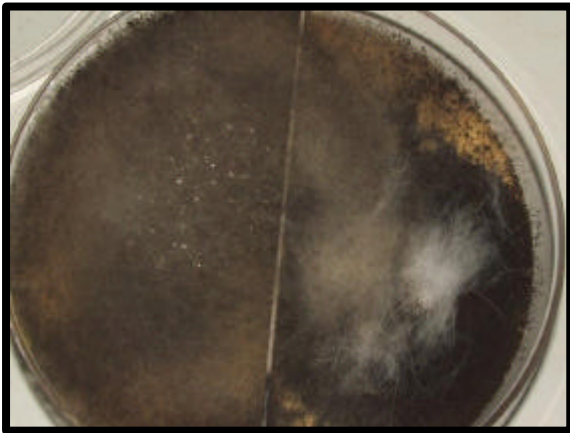


Figura 3. Cultivo de hongo. **Fotografía tomada
en Laboratorio por Claudia Monterrey**

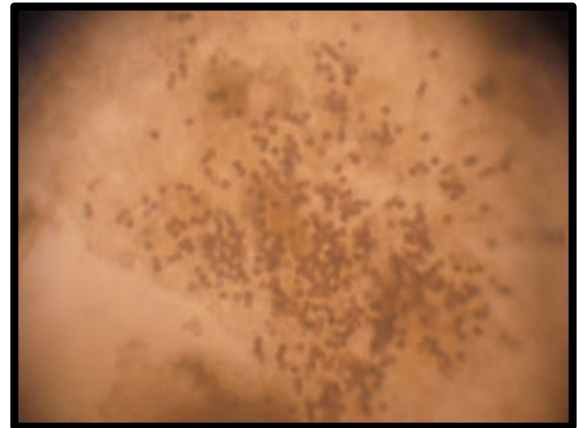


Figura 4. Cultivo de hongo, vista al microscopio.
**Fotografía tomada en Laboratorio por
Claudia Monterrey**

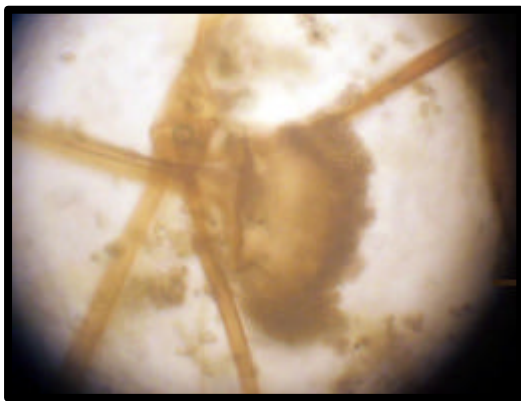


Figura 5. Cultivo de hongo, vista al microscopio.
**Fotografía tomada en Laboratorio por
Claudia Monterrey**

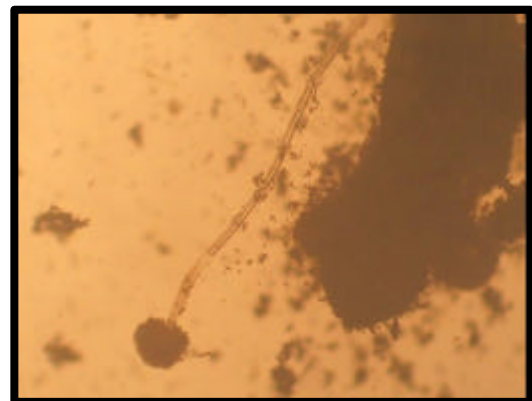


Figura 6. Cultivo de hongo, vista al microscopio.
**Fotografía tomada en Laboratorio por
Claudia Monterrey**

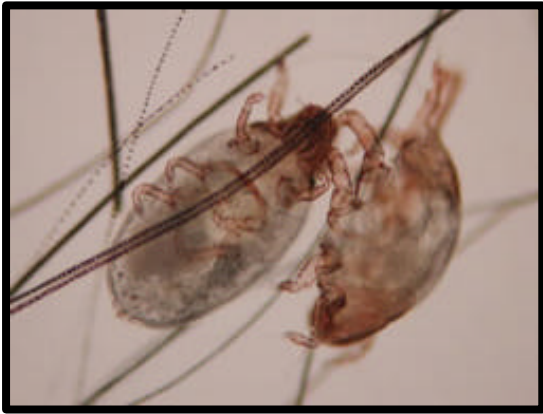


Figura 7. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus* (AVANZI, 2004)



Figura 8. Macho del ácaro *Listrophorus gibbus* (AVANZI, 2004)



Figura 9. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus*, vista lateral (AVANZI, 2004)



Figura 10. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus*, vista ventral (AVANZI, 2004)



Figura 11. Huevo del ácaro *Listrophorus gibbus*, adherido al pelo. (AVANZI, 2004)



Figura 12. Hembra del ácaro *Listrophorus gibbus*, vista ventral **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**

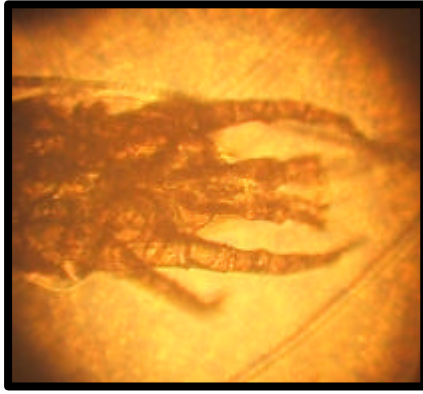


Figura 13. Macho del ácaro *Listrophorus gibbus*, Cabeza **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 14. Lesión en pabellón auricular, en conejo afectado con dermatopatías. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 15. Caída de pelo en conejo (010) afectado con dermatopatías. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 16. Caída de pelo en conejo (010) afectado con dermatopatías. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 17. Conejo (010) en la 2da semana de aplicación de ivermectina y yodopovidona. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 18. Conejo (010) en la 3ra semana de aplicación de ivermectina y yodopovidona. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 19. Inicio de la afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 20. Conejo seleccionado por afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 21. Conejo seleccionado por afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 22. Conejo seleccionado por afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 23. Conejos seleccionados por afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 24. Conejo seleccionado por afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 25. Conejo seleccionado por afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 26. Conejos seleccionado por afección dermatológica. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 27. Local del Estudio. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 28. Tratamientos del Estudio. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 29. Cocimiento de Hojas de Neem. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**



Figura 30. Toma de muestras de pelo en conejo. **Fotografía tomada en RAEME por Claudia Monterrey.**

