



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**Evaluación de propóleo en gel como tratamiento alternativo de
sarna auricular en conejos**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

DANIEL GONZÁLEZ RUIZ

ASESORA:

M. en C. Elisa Gutiérrez Hernández

COASESOR:

Dr. Tonatiuh Alejandro Cruz Sánchez



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

“Evaluación de Propóleo en Gel como Tratamiento Alternativo de Sarna Auricular en Conejos”

Que presenta el pasante: **DANIEL GONZÁLEZ RUIZ**
Con número de cuenta: **31218524-2** para obtener el Título de la carrera: **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 26 de Febrero de 2020.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M. en C. Juan Pablo Martínez Labat	
VOCAL	M.V.Z. Gloria Josefina Ortiz Gasca	
SECRETARIO	M. en C. Elisa Gutiérrez Hernández	
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Gabriela Fuentes Cervantes	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Eloisa Chino Rosario	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/ntm*

ESTE TRABAJO FUE APOYADO POR:

- Proyecto PAPIIT 223719-3: Evaluación de la potencialidad antimicrobiana de propóleos de abejas sin aguijón de México.
- Proyecto PIAPI 2011: Investigación del propóleo de abejas nativas (abejas sin aguijón) para su aplicación en Medicina Veterinaria y Humana.

ÉSTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN:

- 2ª jornada de cunicultura FESC, celebrada el 17 de octubre de 2019. Modalidad ponencia con el título de “Propóleo: Una alternativa natural contra la sarna”.
- 6º congreso de ciencia, educación y tecnología, celebrado del 9 al 11 de diciembre del 2020. Modalidad cartel con el título de “Evaluación de propóleo como tratamiento alternativo de sarna psoróptica en conejos”.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres porque nunca me ha faltado nada, aún a la fecha no logro entender como lo hacen. En todo momento he recibido su apoyo incondicional para perseguir mis sueños y alcanzar mis metas. Simplemente no hay forma de expresar el infinito agradecimiento que les tengo por todo.

A ti, Mayte. Porque has estado a mi lado desde hace ya mucho tiempo y has sido mi sostén y mi apoyo en momentos muy difíciles. Por haberme levantado cuando sentía que no podía más y ser mi compañera incondicional en todos mis proyectos. No habría logrado esto sin ti. Gracias.

A la Dra. Elisa, por haberme aceptado en el módulo aún sin haber sido su alumno, por enseñarme algo todos los días y por haber sido mi tutora de tesis. Por confiar en mí y dedicarme tanto tiempo con las revisiones y explicaciones.

A la Dra. Pilar, por haber sido mi profesora e introducirme en el mundo de la cunicultura, si no fuera por usted, simplemente no estaría aquí. Por seguirme enseñando a pesar del tiempo y siempre recibirme con os brazos abiertos. Es usted una excelente profesora y persona.

A la Dra. Eloísa, por haberme enseñado muchas cosas en el módulo, de usted he aprendido muchísimo y también me ha demostrado que también siempre es buen reír. La admiro y respeto mucho.

A todo el personal del Laboratorio 6 de la UIM, especialmente al Dr. Tonatiuh y la Dra. Betsa, por haberme facilitado todo lo necesario para realizar esta investigación.

A mi hermano por haberme ayudado a estudiar muchas veces aún sin entender nada.

A todos mis familiares que siempre me motivaron a hacer lo que me gusta.

Dedicada especialmente a mi abuelita Mari, porque siempre me apoyó y creyó en mi. Me dijiste que querías verme siendo veterinario y se logró. Esto va por ti.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	14
OBJETIVOS.....	15
HIPÓTESIS.....	16
MATERIAL Y METODOLOGÍA.....	17
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
RESULTADOS.....	21
DISCUSIÓN.....	29
CONCLUSIONES.....	33
PERSPECTIVAS.....	34
ANEXOS.....	35
REFERENCIAS.....	38

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó la eficiencia de una solución de propóleo en gel a una concentración del 15% en la disminución de las lesiones provocadas por *Psoroptes cuniculi* en el pabellón auricular de conejos (*Oryctolagus cuniculus*). Se utilizaron un total de 45 conejos divididos en 4 grupos: Propóleo, ivermectina, placebo y observación.

Al grupo de propóleo se le aplicó la solución de propóleo en gel durante 5 días, el grupo ivermectina recibió como tratamiento 2 dosis de 0.4 mg/kg con un intervalo de 14 días, en el grupo de placebo se aplicó el mismo protocolo que en el de propóleo y el último grupo sirvió para observar la evolución de la enfermedad sin aplicar ningún tratamiento. Para el desarrollo del trabajo, se tomó un registro fotográfico de las lesiones y su evolución en los distintos tratamientos, posteriormente, mediante análisis de imagen, se determinó el porcentaje de pabellón auricular afectado.

Se encontró que las lesiones tratadas con propóleo fueron reducidas en más del 70%, además, la inflamación y el dolor de la zona redujo rápidamente. La ivermectina, como era esperado, redujo cerca del 90% de las lesiones. Al aplicar el gel placebo, prácticamente no se observó ninguna mejoría, mientras que al no administrar ningún tratamiento, las lesiones continuaron aumentando.

Con estos resultados, se puede determinar que el propóleo en gel, es un producto que ayuda a la reducción de las lesiones provocadas por *Psoroptes cuniculi* y su uso como coadyuvante puede ser considerado.

INTRODUCCIÓN

Cunicultura

La cunicultura es la rama de la ganadería que se encarga de la reproducción, cría y engorde de conejos, en forma económica, orientada a obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. Por la necesidad relativamente escasa de inversión inicial, la existencia de ciclos cortos y el potencial de mercado interno, la explotación de conejos es una actividad pecuaria no tradicional muy interesante desde el punto de vista productivo-económico (DPETP, 2009).

La producción mundial de carne de conejo está concentrada principalmente en Europa y Asia, representando el 48.6 y el 41.7% de la producción mundial respectivamente, el resto está conformado por el 7.6% en África y tan solo el 2% en América. Los principales países productores son China, España e Italia (Camacho, 2010).

En México, esta actividad pecuaria no está muy difundida a pesar de los esfuerzos del gobierno por fomentarla. Se ha enfrentado a diversos obstáculos, como son la poca capacitación en las técnicas de cunicultura y el control de enfermedades propias de la especie, sin embargo, la principal limitante que se tiene son todos aquellos prejuicios sociales y religiosos sobre la carne de conejo, por ejemplo, la concepción del conejo como mascota (FAO, 1999).

Los principales estados productores son el Estado de México, Michoacán, Ciudad de México, Puebla e Hidalgo (Tabla 1). La mayoría de las producciones son de traspatio, representando cerca del 85% y el consumo *per cápita* de carne de conejo es de aproximadamente 200g (Flores, 2016).

Estado	No. de Hembras	%	Estado	No. de Hembras	%
Edo. de México	6,831	25.56	Aguascalientes	220	0.82
Michoacán	4,521	16.91	Querétaro	211	0.79
Ciudad de México	3,359	12.57	Yucatán	200	0.74
Puebla	3,244	12.13	Sinaloa	156	0.58
Hidalgo	2182	8.16	Oaxaca	120	0.44
Guanajuato	1509	5.64	Guerrero	105	0.39
Jalisco	1,487	5.56	N. León	102	0.38
Tlaxcala	1,000	3.74	Chihuahua	50	0.18
Coahuila	740	2.76	Nayarit	40	0.15
Colima	394	1.47	Morelos	9	0.03
Veracruz	240	0.89	Zacatecas	3	0.01

Tabla 1 . Distribución de la población de conejos bajo explotación en México. (Flores, 2016).

Los ciclos productivos de los conejos son relativamente cortos, ya que en aproximadamente 100 días es posible comenzar a recuperar las inversiones, dado que la gestación dura 31 días, la lactancia 35 y el tiempo de engorda es de 35 (Figura 1). Por lo anterior, la cunicultura es una gran opción para la rápida y fácil producción de proteína de origen animal (Alexandria, 2017).



Acontecimiento	Nacimiento	Destete	Fin engorda
Edad	0 días	28-35 días	70-77 días
Peso	50-60 g	400-800 g	1.8-2.4 kg

Figura 1. Ciclo productivo de la engorda en conejos. (Tomada de Alexandria, 2017).

Sin embargo, al igual que en las producciones de otras especies, uno de los principales problemas que afectan a la cunicultura, son las enfermedades, entre ellas podemos encontrar respiratorias (pasterelosis), digestivas (colibacilosis), cutáneas (sarnas), y muchas otras (Figura 2) (Manteca, 2013).

Enfermedad	Agente	Edad	Importancia	Morbilidad	Mortalidad
Pasterelosis	<i>Pasteurella multocida</i>	Todas las edades.	-Principal enfermedad en producción. -Inmunosupresión.	Baja	Alta
Colibacilosis	<i>Escherichia coli</i>	Jóvenes	-Pérdida de peso. -Mala absorción. -Mala conversión.	Media	Media
Sarna	* <i>Sarcoptes scabiei</i> <i>Psoroptes cuniculi</i>	Adultos.	-Disminución en producción. -Pérdidas económicas. -Zoonótica.*	Alta	Baja

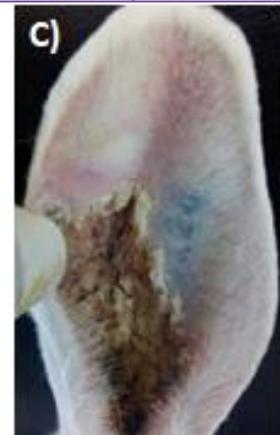


Figura 2.Principales enfermedades en conejos de abasto: a) Coneja con diarrea. B) Coneja con problema respiratorio. C) Coneja con sarna (García, 2019; González,2019).

Sarna

La sarna es una enfermedad cutánea de transmisión directa, es provocada por la acción de varios ácaros que habitan en la piel. Se caracteriza principalmente por la formación de costras, prurito y alopecia. Su peligro radica en su alta morbilidad, sobre todo en unidades de producción industriales debido a la alta densidad de animales, su curso es con baja mortalidad (OIE, 2019; Vázquez, 2006).

En la cunicultura existen diversos ácaros que pueden provocar sarna, entre ellos se encuentran *Demodex cuniculi*, *Notoedres cuniculi*, *Chorioptes cuniculi*, *Sarcoptes cuniculi* y *Psoroptes cuniculi* (Figura 3) Siendo las dos últimas las más difundidas dentro de la cunicultura (Vázquez, 2006).

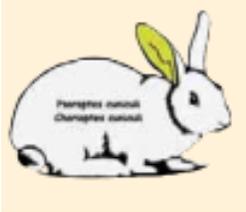
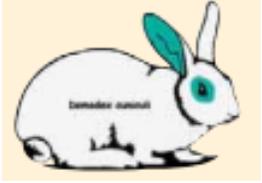
	SARNA AURICULAR	SARNA DE LA CABEZA	SARNA DEMODÉCICA
AGENTE CAUSAL	<i>Psoroptes cuniculi</i> <i>Chorioptes cuniculi</i>	<i>Sarcoptes cuniculi</i> <i>Notoedres cuniculi</i>	<i>Demodex cuniculi</i>
DISTRIBUCIÓN		 Sarcoptes	
		 Notoedres	
		 Evolución	

Figura 3. Principales agentes causantes de sarna en conejos. (Tomada de Vázquez 2006).

Sarna psoróptica

La sarna psoróptica, también conocida como sarna auricular, es una enfermedad parasitaria causada por *Psoroptes cuniculi*, ácaro perteneciente a la familia *Psoroptidae*. Es un parásito obligado, permanente y necesita un hospedero para completar su ciclo biológico. Es una enfermedad que se encuentra presente en casi todo el mundo, principalmente en producciones intensivas y su presentación provoca bajas en la producción.

Aspectos epidemiológicos

La transmisión puede ocurrir directamente de animal a animal, puede pasar a través de materiales contaminados (fómites), de jaula en jaula y puede permanecer viable en las instalaciones por un largo tiempo (Figura 4). La sarna psoróptica es superficial y tiene una presentación estacional, siendo que se presenta de mayor forma durante el otoño y el invierno. Un aspecto muy importante de esta parasitosis es la alta supervivencia del ácaro

fuera del hospedero, ya que en el material costroso desprendido del animal, el ácaro puede sobrevivir hasta un mes, circunstancia que debe tenerse en cuenta al momento de realizar tratamientos o al aplicar programas de desinfección y profilaxis, para evitar la reinfestación (Papeschi, 2009).



Figura 4. Ácaros presentes en una jaula, pueden sobrevivir un mes fuera del hospedero (González, 2019).

Ciclo biológico

El macho adulto mide, en promedio 550 x 335 micras. Mientras que la hembra es de dimensiones ligeramente mayores, 750 x 425 micras. Debido a sus dimensiones es posible observarlo a simple vista (Papeschi, 2009).

El ciclo biológico comprende diversos estadios: huevo, larva, protoninfa, tritoninfa y adulto. La cópula dura casi un día, tiempo en el cual el macho y la hembra permanecen unidos mediante los órganos genitales. Después del acoplamiento el macho buscará una nueva hembra, mientras que la anterior iniciará la puesta de huevos de los cuales saldrán, al cabo de 2-3 días de incubación, larvas hexápodas. El ciclo biológico completo dura entre 14 y 21 días. La vida media de una hembra adulta fecundada es de cerca de 40 días, tiempo suficiente para poner un gran número de huevos; en ese tiempo puede llegar a generar casi 20,000 huevos (Papeschi, 2009).

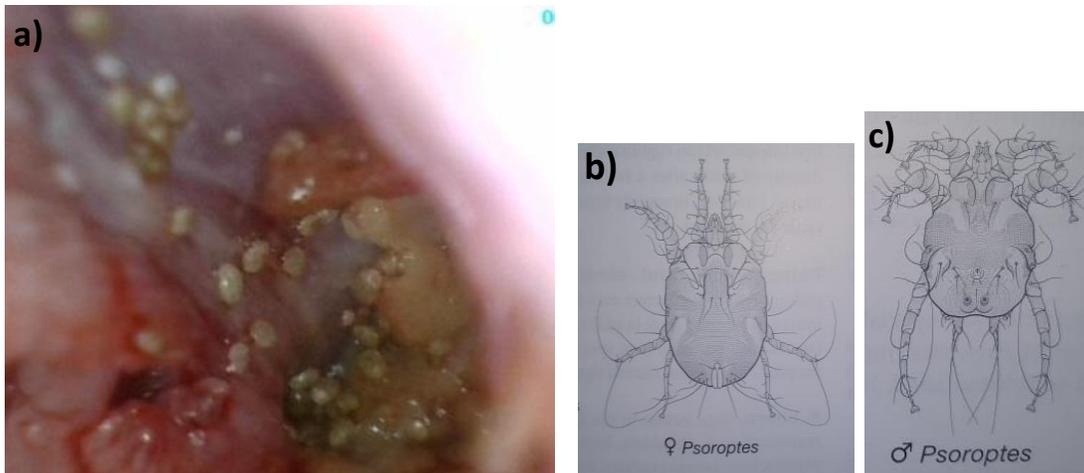


Figura 5 .a) Foto en donde es posible observar al ácaro en distintas fases dentro del conducto auditivo de una coneja b) Hembra *Psoroptes* c) Macho *Psoroptes* (González, 2019; Deplazes, 2016).

Patogenia y signología

La enfermedad se transmite por contacto directo o por fómites, los ácaros adultos al ser no excavadores, permanecen en el estrato superficial de la piel, cuando hay poca cantidad de ácaros, la enfermedad es asintomática, sin embargo, al aumentar la cantidad de parásitos, las primeras lesiones empiezan a presentarse. Los adultos copulan y depositan sus huevos sobre la piel, principalmente en pliegues y en costras (cuando éstas ya existen) (Borchert, 1981; Papeschi, 2009).

Psoroptes cuniculi se alimenta de linfa, detritus celulares e incluso de sangre, para esto, con sus quelíceros penetra la epidermis hasta llegar al corion. La acción traumática provoca inflamación y puede haber una necrosis así como un aumento en la secreción de cerumen, una secreción amarillenta o café se hará presente, ésta formará placas estratificadas o costras, las cuales son la lesión más evidente de la sarna psoróptica. El calor y la humedad que se desarrolla en las costras, forman el microclima ideal para el desarrollo del ácaro (Papeschi, 2009).

Los antígenos del ácaro, presentes en la saliva, provocan una reacción de hipersensibilidad tipo I en el hospedero. Los antígenos son fagocitados por macrófagos, los linfocitos T envían señales a linfocitos B para la posterior creación de IgE. Hay una liberación de mediadores químicos los cuales provocan eritema, aumento de la permeabilidad vascular, hiperemia y vasodilatación periférica, lo cual favorece la nutrición del ácaro. Simultaneo a esto, existe la presencia de prurito, lo que provoca que los animales realicen movimientos bruscos de cabeza o rascado, esto desencadena estrés y en muchas ocasiones heridas, las cuales se contaminan con bacterias oportunistas como *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, y *Pasteurella multocida* (Uhlir, 1991; Siegfried, 2004; Visconti, 2014).

Después de que las costras están formadas, éstas ocasionan una oclusión del canal, lo cual puede causar sordera. La otitis que en un inicio es externa, irá avanzando hacia el interior del conducto auditivo, terminando en una otitis interna. Cuando la afección se presenta en oído medio, las células ciliares y las fibras nerviosas se verán dañadas y a través del nervio vestíbulo coclear, el daño puede llegar a tálamo, presentando signología nerviosa, como son la torticolis, pérdida del equilibrio, meningitis y puede haber muerte (Vázquez, 2006; Tehrani, 2011; Leonart, 1995).



Figura 6. Lesiones de sarna psoróptica. Se observa la presencia de las costras pardo amarillentas en el pabellón auricular, además de la inflamación y caquexia (González, 2019)

Diagnóstico

El diagnóstico de la sarna se realiza mediante la observación e identificación del ácaro (Figura 7). En primera instancia se observan las lesiones, posteriormente se debe confirmar la presencia del ácaro mediante observación microscópica. Para esto, es necesario realizar raspado de piel en la zona afectada, utilizando glicerina como vehículo (Hallal, 2013; Vázquez, 2006; Quiroz, 1999).

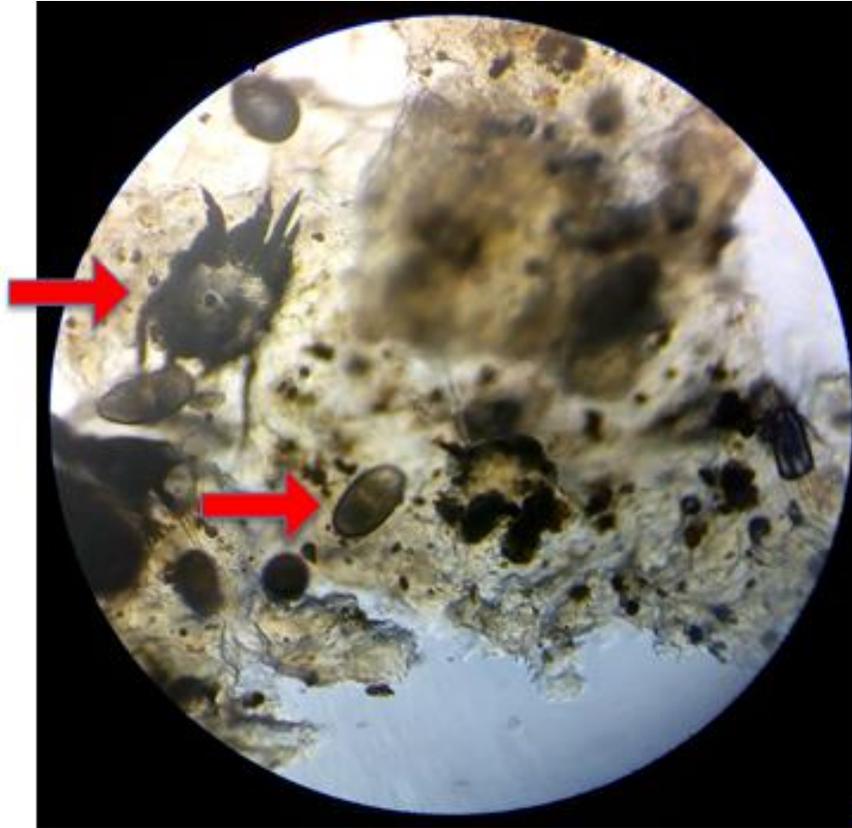


Figura 7. Identificación microscópica del agente en donde se busca la presencia de huevos o al ácaro en fase adulta o de ninfa (González, 2019).

Impacto en la producción

Cuando la infestación no es severa, o se encuentra en su fase inicial, los rendimientos productivos no se ven alterados, sin embargo, cuando la infestación es severa, se llegan a presentar una serie de respuestas inmunológicas, fisiológicas, metabólicas e incluso conductuales, esto se hace notorio al haber una disminución en el consumo de alimento, pérdida de peso y disminución del índice de conversión alimenticia, por lo que hay un retraso en el crecimiento y los animales tardan más tiempo en salir al mercado. En los machos reproductores se observa una disminución en la libido, mientras que en las hembras se disminuye la receptividad (Vázquez, 2006; Hallal, 2013).

Tratamientos

Existen diversas moléculas para el tratamiento de la sarna psoróptica, algunas de uso local y otras sistémicas. Sin embargo, actualmente se sabe que las más eficaces son las lactonas macrocíclicas como la doramectina, abamectina, eprinomectina e ivermectina, siendo esta última la más estudiada y usada.

La ivermectina se debe aplicar subcutáneamente a una dosis entre 200 y 400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y debe administrarse en al menos 2 ocasiones antes de los 21 días (Figura 9). Su mecanismo de acción provoca en el ácaro el cierre de los canales de cloro, para así mantener la membrana neuronal hiperpolarizada y de esa forma impedir la transmisión neuronal del parásito, provocando finalmente la parálisis del mismo. (Papeschi, 2009).

El empleo de la ivermectina como tratamiento contra la sarna psoróptica tiene algunas desventajas, como son la resistencia ocasionada por su uso indiscriminado en diversas especies, la toxicidad que puede presentar y la contaminación ambiental que provoca. Además, se ha recomendado que no se utilice en animales que estén lactando o cercanas al parto, dada la sensibilidad de los neonatos a la molécula, especialmente por el tipo de placentación (hemo-corial) que presentan, ya que debido a la estrecha relación de los vasos sanguíneos del feto con los de la madre, las moléculas logran traspasar la barrera placentaria muy fácilmente y se ha reportado que puede causar depresión. Por otra parte, el fármaco actúa únicamente eliminando al parásito, sin embargo, no actúa en ningún momento sobre la inflamación, dolor, o infecciones secundarias, por lo que éstas seguirán presentes por algún tiempo (Sumano, 2006; Seddick, 2013; Mahmoud, 2017; González, 2010; Benirschke, 2008; Mook, 2012).

Otras de las moléculas que han demostrado ser eficaces en el tratamiento de la sarna psoróptica son las isoxazolininas, un ejemplo es el uso del fluralaner a una dosis de 25 mg/kg PO. Son moléculas descubiertas recientemente y hay pocos estudios de su uso en conejos, sin embargo su uso parece tener ventajas sobre las lactonas macrocíclicas (Gallego, 2019; McTier, 2016; Romero, 2018).

Tratamiento alternativo

Por todas las limitantes anteriormente mencionadas es que se ha tenido la necesidad de buscar otros tratamientos, que además de atacar al ácaro, ayuden al control de la signología y contaminen menos al ambiente. Recientemente se han hecho estudios para su control utilizando alternativas naturales como el extracto de camomila, lavanda o artemisa y algunos hongos como *Metarhizium anisopolia*, sin embargo, uno de los tratamientos que ha tomado mayor auge en los últimos tiempos ha sido el propóleo, ya que tiene muchas propiedades tanto biológicas como farmacológicas y algunos de sus mecanismos de acción han sido estudiados *in vitro* (Mahmoud, 2017; Seddick, 2013; Papeschi, 2009)

Propóleo

El propóleo es una sustancia resinosa de color verde, castaño o negro (el cual depende de su origen botánico), (Figura 8). Es elaborado por las abejas melíferas, las cuales lo destinan para distintos usos, como son: la construcción, reparación, aislamiento y protección de la colmena, también lo utilizan como arma química contra diversos organismos patógenos (algunas bacterias, hongos y parásitos) (Pérez, 2013).



Figura 8. Propóleo en greña. (Gutiérrez, 2013).

Es importante mencionar que la composición química de los propóleos es compleja y depende de varios factores como son: la región geográfica, el relieve, la vegetación natural, las cuencas hidrográficas y otros. De igual forma, sus propiedades terapéuticas dependen de la calidad de éste, así como de las proporciones de los elementos que las constituyen (Gutiérrez, 2011).

El propóleo contiene más de 180 compuestos, los cuales actúan en sinergismo. El mayor contenido corresponde a los flavonoides y ácidos fenólicos, los cuales le otorgan sus diversas propiedades (Benavides, 2016).

Componentes	Ejemplos
Ácidos orgánicos	Ácido benzoico, ácido gálico
Ácidos fenólicos	Ácido cafeico, cinámico, pumarínico, insofenílico, fenílico.
Aldehídos aromáticos	Vainillina, isovainillina.
Cumarinas	Esculetol, escopuletol.
Flavonoides	Pinocembrina, galangin, pinobanksina
Flavonas	Acacetina, cresina amarilla, pectolinaringenina, tectocrisina.
Flavonoles	Izalquinina, kaempférido, quercetina, remnocitrina.
Flavononas	Pinostrobina, sakuranetina.
Flavonoles	Pinobanksina, ferúlico, sesquiterpenos, galangina.
Minerales	Al, Ag, Ba, B, Cr, Co, Cu, Sn, Fi, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Si, Sr, Ti, V, Zn.
Vitaminas	A, B3

Tabla 2. Composición química del propóleo. (Tomada de Gutiérrez, 2011).

El propóleo cuenta con una gran cantidad de propiedades, por lo que recientemente se ha utilizado en distintas ramas de la medicina. Algunas de estas propiedades son:

- **Antimicrobiana:** Se ha comprobado su efectividad contra una gran cantidad de bacterias, incluyendo algunas que muestran resistencia a fármacos.
- **Acaricida:** Se ha utilizado para el control de sarnas en distintas especies (*Sarcoptes scabiei* en conejos, *Demodex canis* en perros)
- **Antiinflamatoria:** Tiene un efecto local similar al del diclofenaco.
- **Cicatrizante:** Estimula la epitelización en heridas.
- **Inmunoestimulante:** Estimula a macrófagos, estimula inmunidad inespecífica.
- **Antifúngica:** Inhibe el crecimiento de hongos como *Candida albicans* (Vázquez, 2010).

En conejos existen diversos estudios sobre el uso de propóleo pues se ha empleado para el tratamiento de infecciones de vías respiratorias, también se ha usado en el tratamiento de sarna sarcóptica y se ha utilizado como factor de engorda. En todos los casos ha tenido buenos resultados (Alexandria, 2017; Mahmoud, 2017).

Por otra parte, se han realizado múltiples estudios en los que se ha demostrado la buena tolerancia y la inocuidad del própoleo. Por lo tanto, el propóleo es una gran alternativa para diversos tratamientos, ya que se han demostrado sus buenos resultados sin provocar efectos secundarios, además de no afectar al organismo durante su excreción y no causar alteraciones en la microbiota intestinal ni en el funcionamiento hepático (Padron, 2019; Benavides, 2016).

JUSTIFICACIÓN

Es importante encontrar un tratamiento alternativo efectivo para el control de la sarna psoróptica, ya que los que actualmente son usados, presentan una gran cantidad de inconvenientes tanto para los animales como para el ambiente. Por otra parte, al eliminar solo al agente etiológico (sin controlar los signos que provoca ni las infecciones secundarias), se puede observar como la receptividad y fertilidad disminuyen, por lo que se observa una baja en la producción.

Ya que al propóleo se le reconocen propiedades antiinflamatorias, antiparasitarias, antimicrobianas e inmunomoduladoras y es un producto de origen natural del que no se ha reportado efectos adversos, se propone que puede ser empleado como un tratamiento alternativo, o bien como coadyuvante en el tratamiento de la sarna psoróptica en conejos.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar la eficiencia de un tratamiento a base de propóleo recolectado en Toluca en la disminución de las lesiones provocadas por sarna psoróptica en conejos del módulo de cunicultura de la FES Cuautitlán.

Objetivos particulares

- Probar la eficiencia de un gel a base de propóleo en el tratamiento de la sarna psoróptica en conejos.
- Determinar si existe una disminución de la lesión causada por el agente causal tras aplicar el gel de propóleo.
- Evaluar la evolución de las lesiones causadas por el agente causal mediante análisis de imagen.

HIPÓTESIS

Si se le aplica un gel hecho a base de própoleo a conejos (*Oryctolagus cuniculus*) con sarna psoróptica (*Psoroptes cuniculi*), entonces las heridas provocadas por la misma, disminuirán.

MATERIAL Y METODOLOGÍA

Este trabajo se realizó dentro de las instalaciones del Módulo de Cunicultura del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, (Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México (19° 41' 35'', -99° 11' 23'')). El clima es templado subhúmedo con promedio anual de 16°, lluvias principalmente en verano y se encuentra aproximadamente a 2252 msnm.

El módulo cuenta con un sistema semi intensivo, con un intervalo entre partos de 42 días. Se tienen jaulas polivalentes tipo Flat Deck, cada hembra se encuentra en una jaula con su respectiva camada hasta al momento del destete. Se trabaja con dos alimentos, uno especial para animales reproductores y otro para animales en engorda, ambos se administran *ad libitum*.

Fueron seleccionados 45 conejos (*Oryctolagus cuniculus*) al azar, cuyo único criterio de inclusión fue que presentaran la signología de sarna psoróptica. Fueron formados 4 grupos para aplicar diferentes tratamientos: propóleo, ivermectina, placebo y observación (Figura 9).



Figura 9. A) Gel de própoleo. B) Ivermectina para aplicación subcutánea C) Gel placebo (González, 2019).

Después de que los conejos fueron seleccionados se procedió a tomar muestra de las costras presentes en el pabellón auricular. Para la toma de la muestra se utilizaron pinzas sin dientes y se colocaron dentro de tubos de ensayo con glicerina para su transporte (Figura 10). Posteriormente 8 muestras, seleccionadas al azar, fueron enviadas al laboratorio de Parasitología de la FES Cuautitlán para su identificación, las demás muestras fueron identificadas en el módulo de cunicultura.



Figura 10. Muestras de costras para identificación (González, 2019).

El grupo de tratamiento con própoleo constó de 30 conejos. Se utilizó una formulación de própoleo al 15% en gel hecho a base de un extracto blando hidrosoluble proveniente de Toluca, Estado de México. Al analizar el própoleo, se determinó que su concentración de fenoles fue del 23.1%, mientras que la de flavonoides fue del 1.67%. Este gel fue proporcionado por el laboratorio 6 de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria. El gel se mantuvo en un lugar fresco alejado de los rayos del sol. Se aplicó hasta cubrir por completo la zona lesionada en ambas orejas, este proceso fue realizado por 5 días cada 24 horas (Figura 11).



Figura 11. Aspecto de un animal después de la aplicación del gel de própoleo (González, 2019).

Los 15 conejos restantes fueron divididos en 3 grupos de 5 conejos cada uno. Al primer grupo se le administró Ivermectina al 1%, marca “Pravartec” ® a una dosis de 0.4 mg/kg, vía subcutánea. Fueron aplicadas 2 dosis con intervalo de 14 días, esto debido a que la ivermectina no ataca a los huevos y con este intervalo se asegura el atacar a todos los ácaros. Al segundo grupo se le aplicó un gel con la misma formulación que el anterior, a excepción del própoleo. Se llevó a cabo el mismo protocolo que con el gel de própoleo

(Figura 12). El tercer grupo fue destinado únicamente para la observación de la evolución de la enfermedad sin intervención alguna.



Figura 12. A) Aplicación subcutánea de Ivermectina. B) Aplicación de gel placebo (González, 2019).

A todos los conejos se les tomó registro fotográfico del exterior del pabellón auricular en los días 1,5, 7 y 14 a partir del inicio del tratamiento. Posteriormente todas las fotografías fueron analizadas con el programa “Image Pro Express” para determinar el porcentaje de la superficie del pabellón auricular lesionado y su evolución con cada tratamiento (Figura 13). Una vez obtenidos los porcentajes de lesión de cada día, se obtuvo la estadística descriptiva mediante el programa “Minitab”.

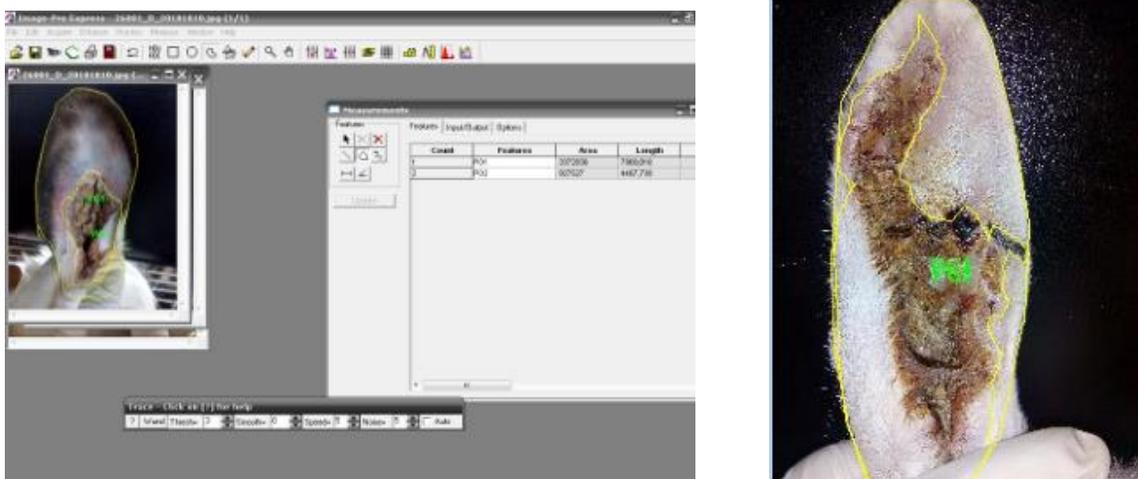


Figura 13. Análisis de imagen para determinar porcentaje afectado (González,2019).

Al finalizar los tratamientos, con la ayuda de una cámara óptica, se observó el interior del pabellón auricular para la búsqueda de ácaros restantes. La presencia de éstos se catalogó como pocos, moderados y abundantes.

A continuación, se presenta de forma gráfica el diagrama de flujo usado en este trabajo.

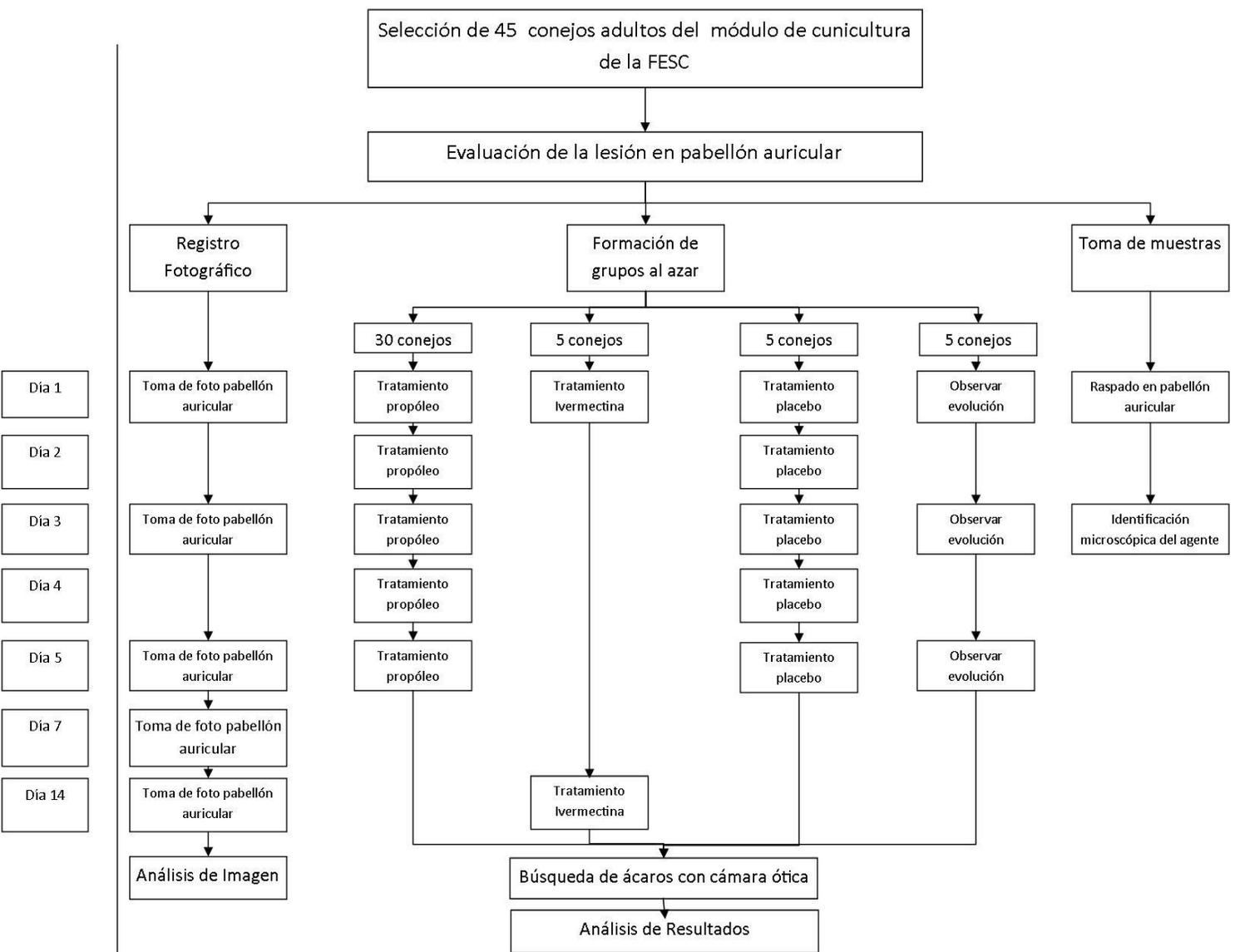


Figura 14. Diagrama de flujo.

RESULTADOS

Para medir la reducción de lesión al día 14, todos los datos obtenidos fueron procesados mediante un análisis de varianza (ANOVA), mediante el uso del software Graph Pad Prism. La ivermectina resultó ser el tratamiento más eficiente, seguido por el propóleo, ambos con una diferencia significativa del 99% ($p < 0.0001$). Finalmente tanto el grupo placebo como el de observación, prácticamente no mostraron reducción en la lesión.

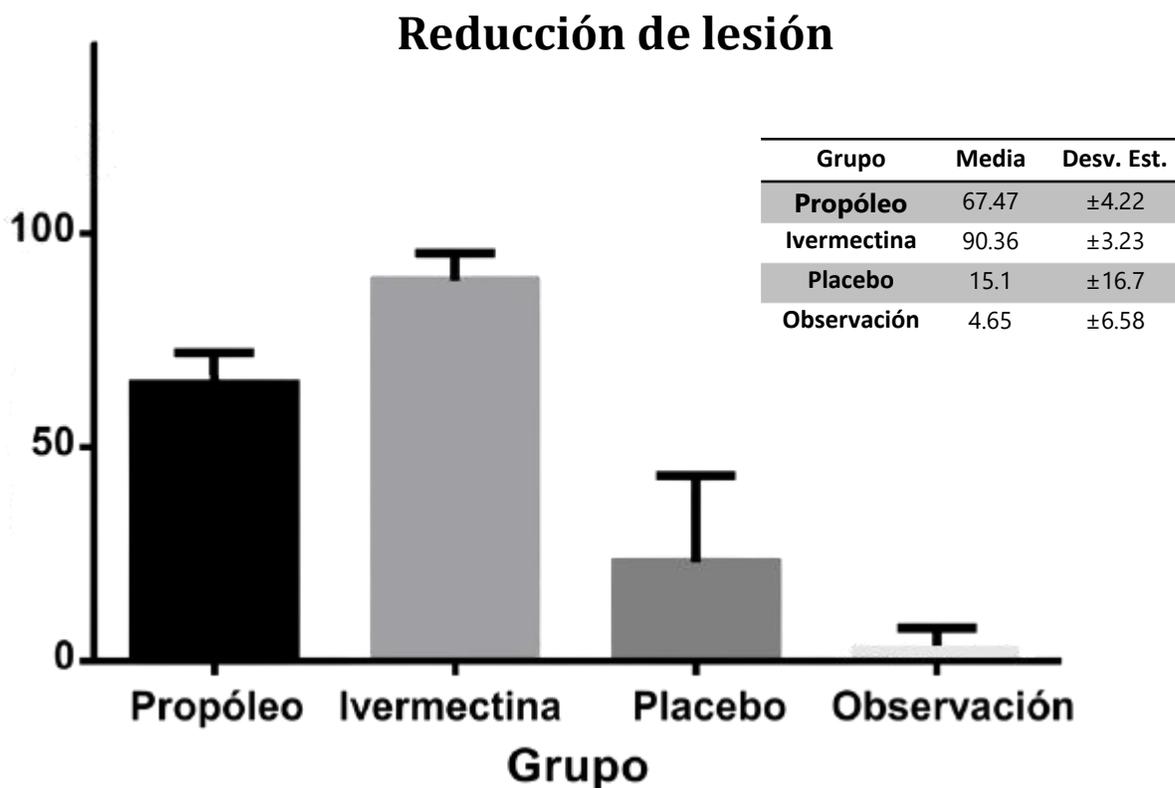


Figura 15. Se muestran los promedios de reducción de lesión por grupo estudiado, junto al error estándar. La diferencia estadística fue significativa al ser del 99% ($p < 0.0001$). Se realizó el análisis de varianza de una vía.

Reducción de lesión en pabellón auricular al aplicar propóleo.

A continuación se muestran de forma gráfica los promedios de reducción de lesión al aplicar propóleo, las mediciones fueron realizadas al día 5, 7 y 14 después de haber iniciado el tratamiento.

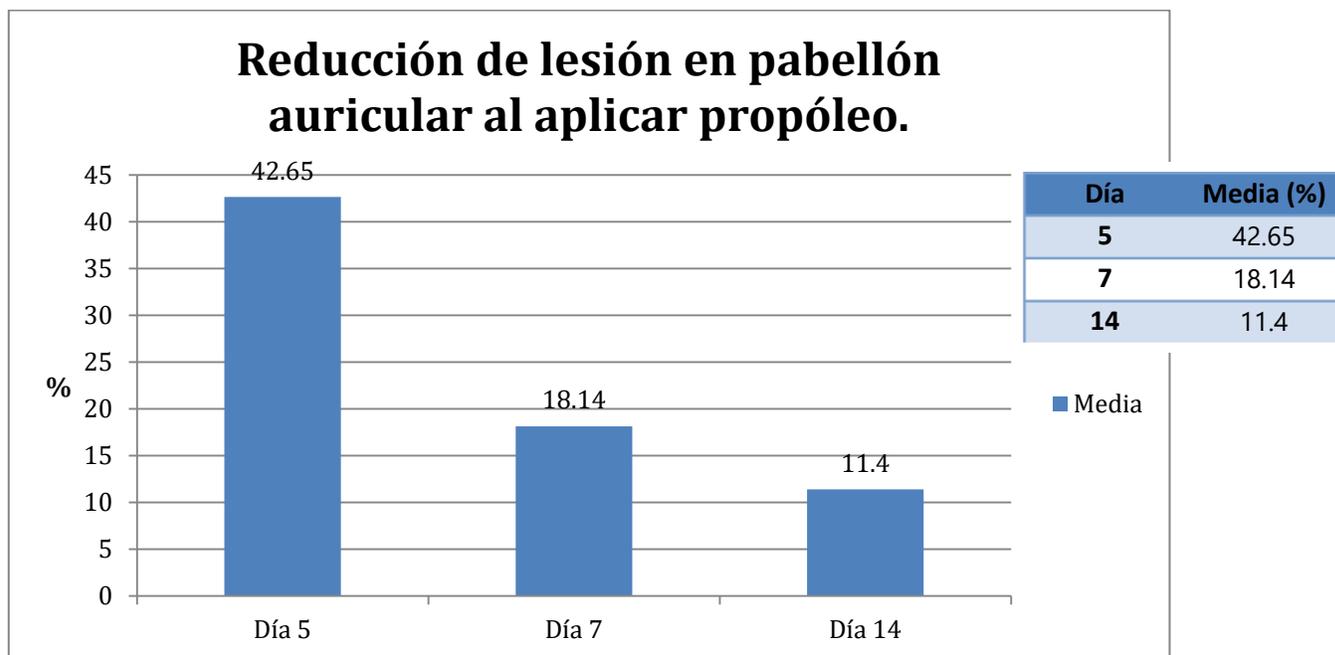
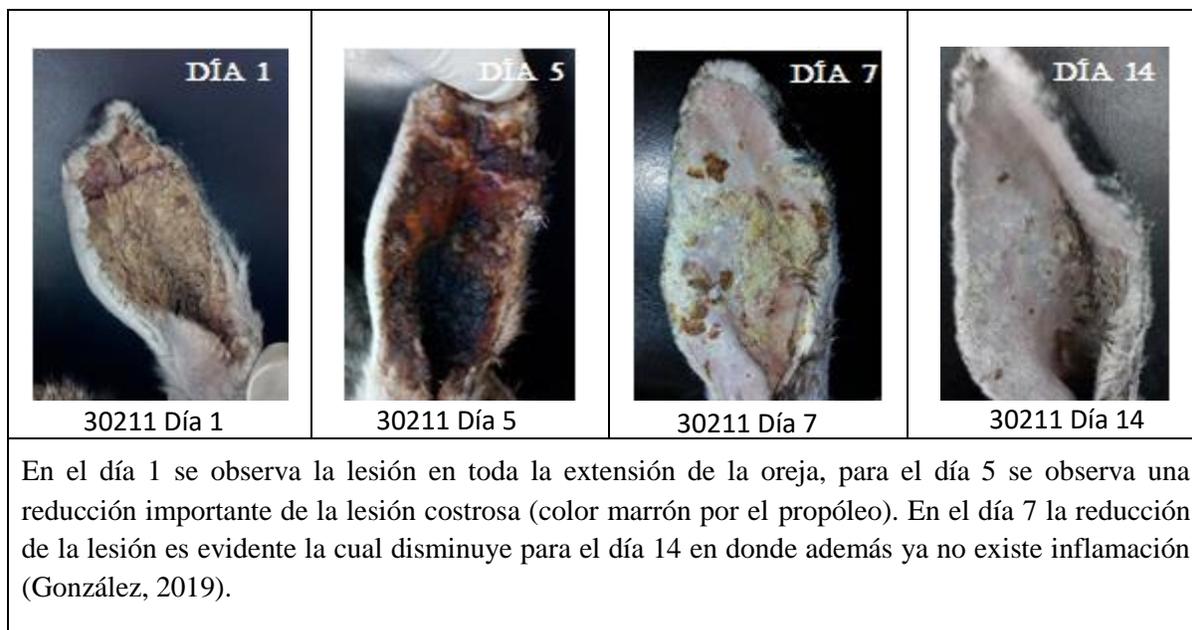


Figura 16. Se puede observar que la mayor reducción de la lesión se lleva a cabo en los primeros 5 días de iniciado el tratamiento. Posteriormente la reducción continuó, sin embargo, ésta ya no fue tan marcada.



 <p>DÍA 1</p> <p>21111 Día 1</p>	 <p>DÍA 14</p> <p>21111 Día 14</p>	 <p>DÍA 1</p> <p>21121 Día 1</p>	 <p>DÍA 14</p> <p>21121 Día 14</p>
<p>Del día 1 al día 14 es muy evidente la disminución de la lesión. Mientras que en el primer día, la lesión abarca más de la mitad del pabellón auricular, al día 14 prácticamente no se observan costras, además de que la inflamación se ve disminuida (González, 2019).</p>		<p>En este caso, es evidente la disminución en la cantidad de costras. A los 14 días, se observa solo un poco de inflamación y no se pueden observar costras (González, 2019).</p>	
 <p>DÍA 1</p> <p>10411 Día 1</p>	 <p>DÍA 14</p> <p>10411 Día 14</p>	 <p>DÍA 1</p> <p>10611 Día 1</p>	 <p>DÍA 14</p> <p>10611 Día 14</p>
<p>Al inicio del proceso se observa una gran presencia de costras acompañadas por una severa inflamación, ya que el pabellón se nota incrementado de tamaño. Para el día 14, las costras desaparecieron casi por completo, además de que la inflamación es casi imperceptible, siendo únicamente notorios algunos vasos sanguíneos (González, 2019).</p>		<p>Se observan numerosas costras al inicio, al igual que algunas zonas inflamadas. Tanto las costras como las zonas inflamadas se ven disminuidas, sin embargo, a diferencia que en los casos anteriores, ambas aún son perceptibles a los 14 días (González, 2019).</p>	

Reducción de lesión en pabellón auricular al administrar Ivermectina.

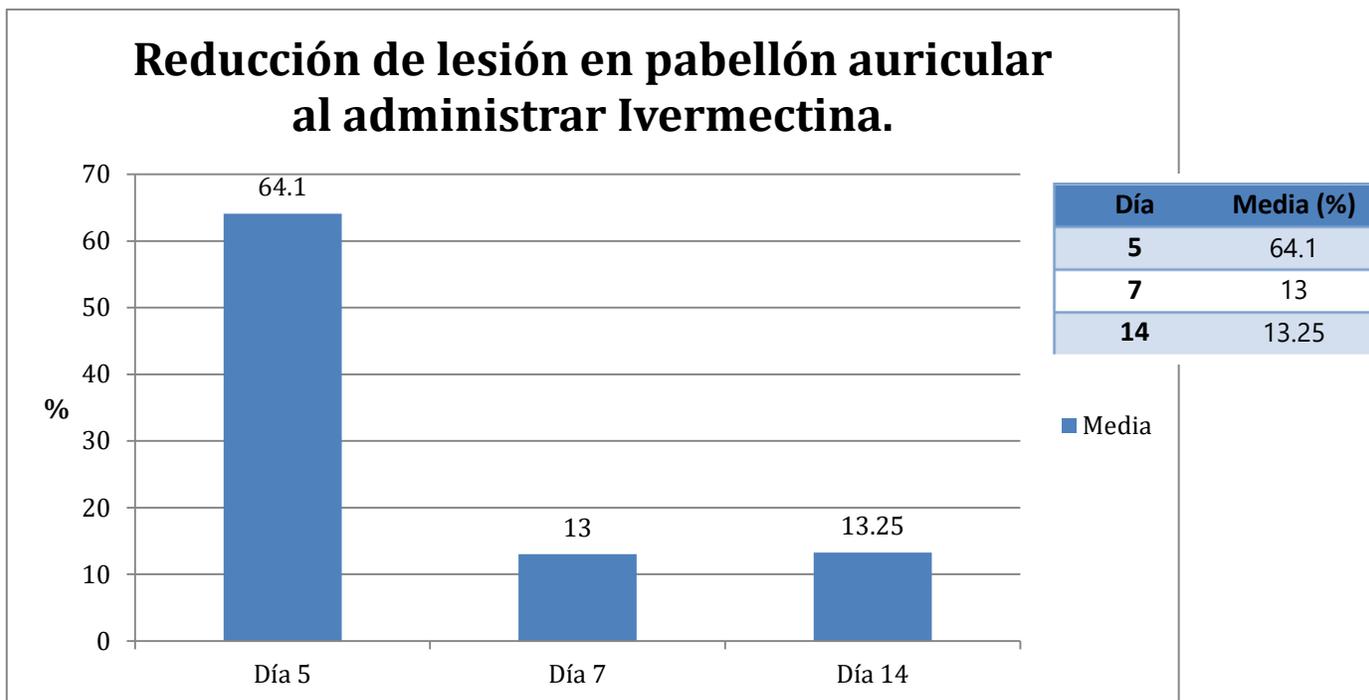


Figura 17. Al igual que en el grupo anterior, se puede observar como la mayor reducción se lleva a cabo en los primeros 5 días, para que después ésta continúe de menor forma hasta los 14 días.



Reducción de lesión en pabellón auricular al aplicar placebo.

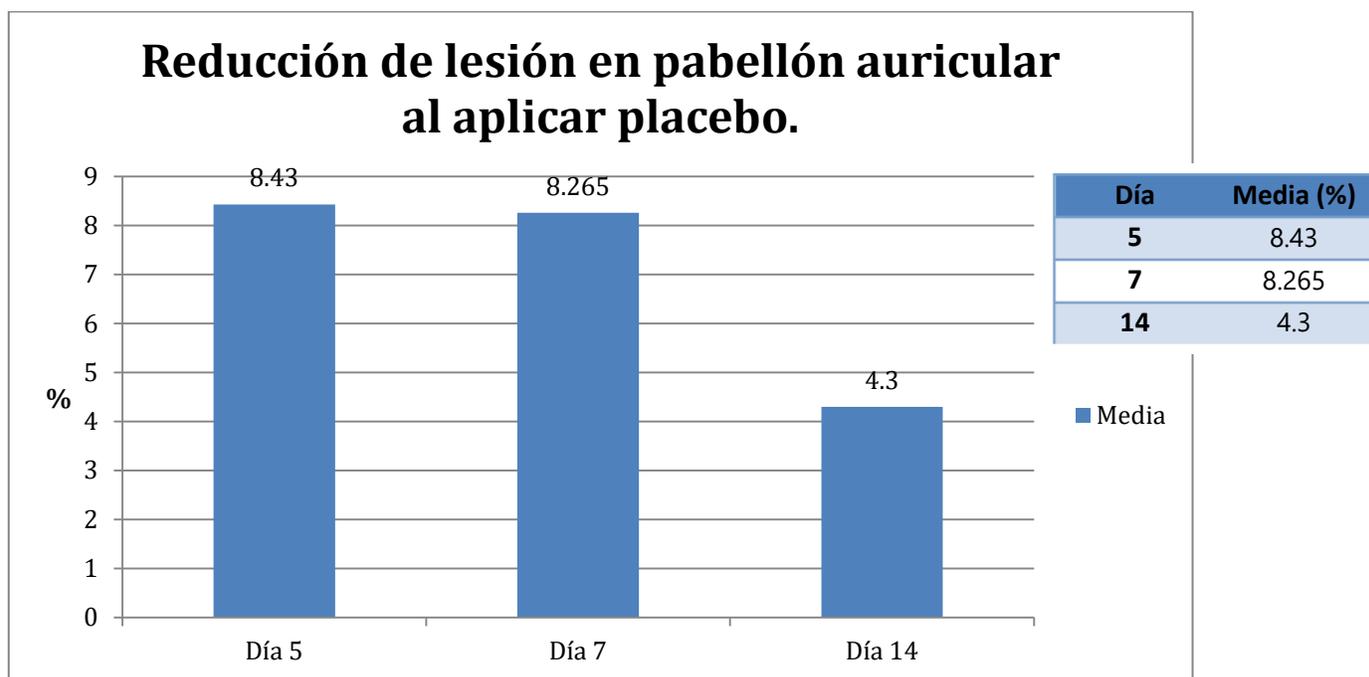
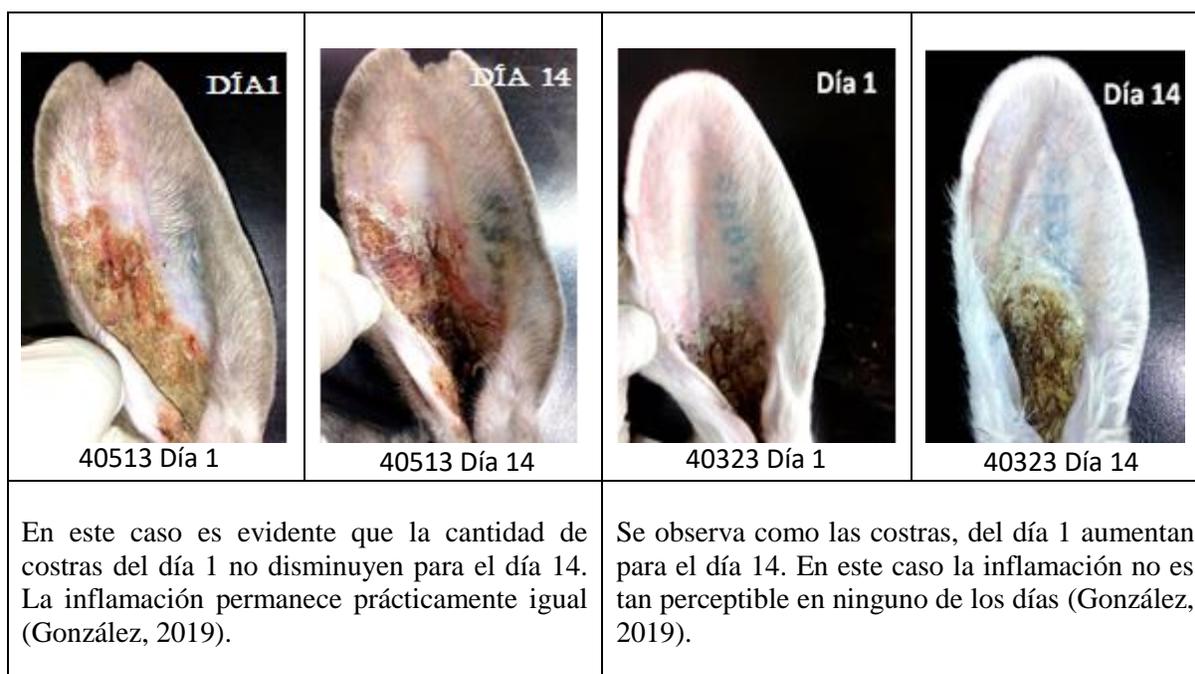


Figura 18. Se observa que la reducción es mínima comparada con los grupos anteriores. La reducción que logra es similar al día 5 y al día 7, no sobrepasando el 10%.



Reducción de lesión en pabellón auricular en pabellón auricular en el grupo de observación.

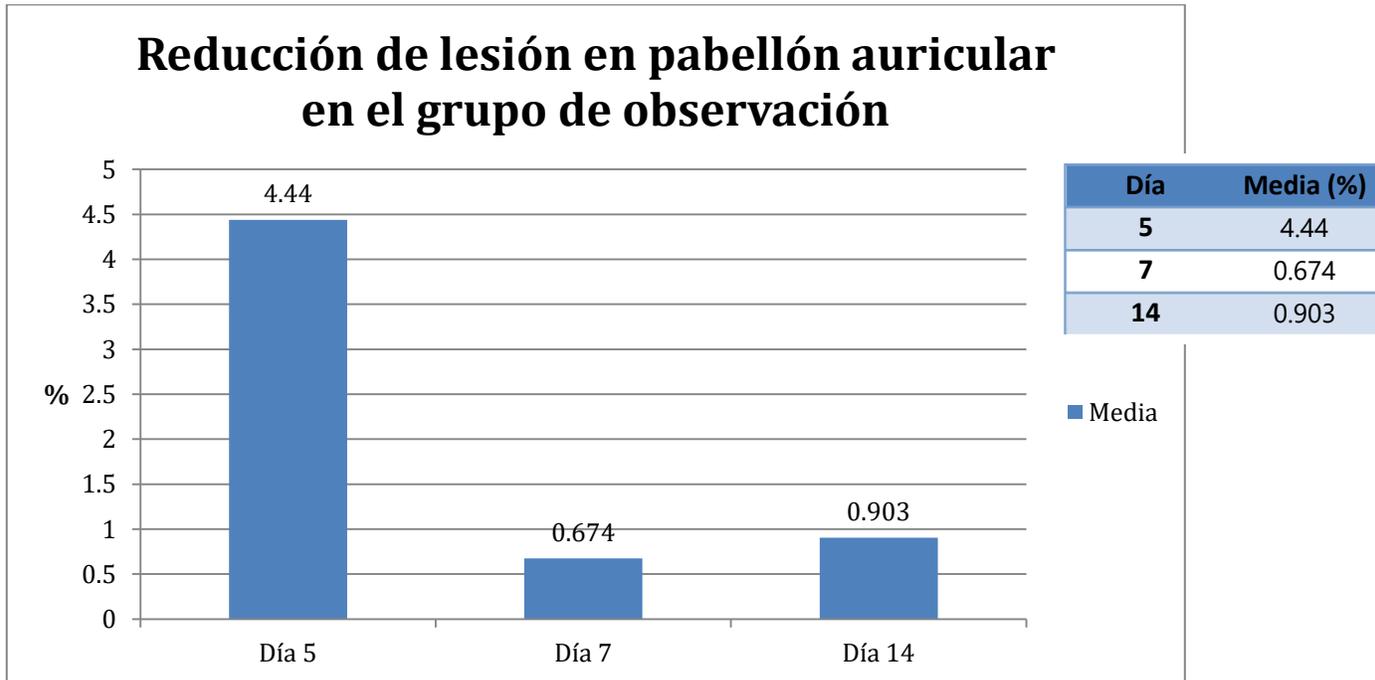


Figura 19. La disminución de la lesión es prácticamente inexistente, apenas superando el 5% a los 14 días. Al igual que en los grupos anteriores, durante los primeros 5 días es cuando se observa la reducción.



Media de lesión restante en el pabellón auricular

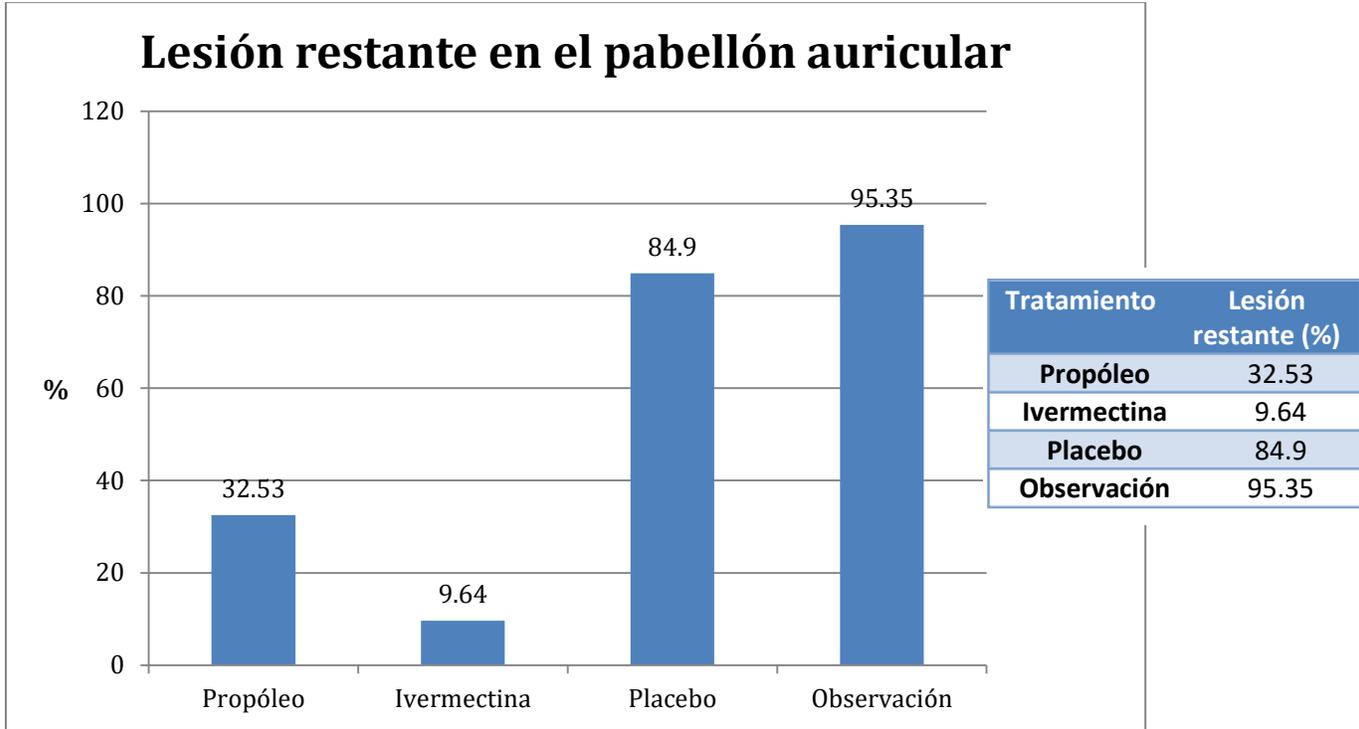


Figura 20. Se puede observar que las lesiones persistirán si no se aplica ningún tratamiento, en el otro extremo es evidente que al administrar ivermectina, las lesiones disminuirán casi por completo.

Los resultados obtenidos al observar el pabellón auricular con la cámara óptica fueron los siguientes:

Tratamiento	Pocos (%)	Moderados (%)	Abundantes (%)
Propóleo	53.33333333	40	6.66666667
Ivermectina	100	0	0
Placebo	0	20	80
Observación	0	0	100

Tabla 3. Ácaros observados en pabellón auricular posterior a los tratamientos.

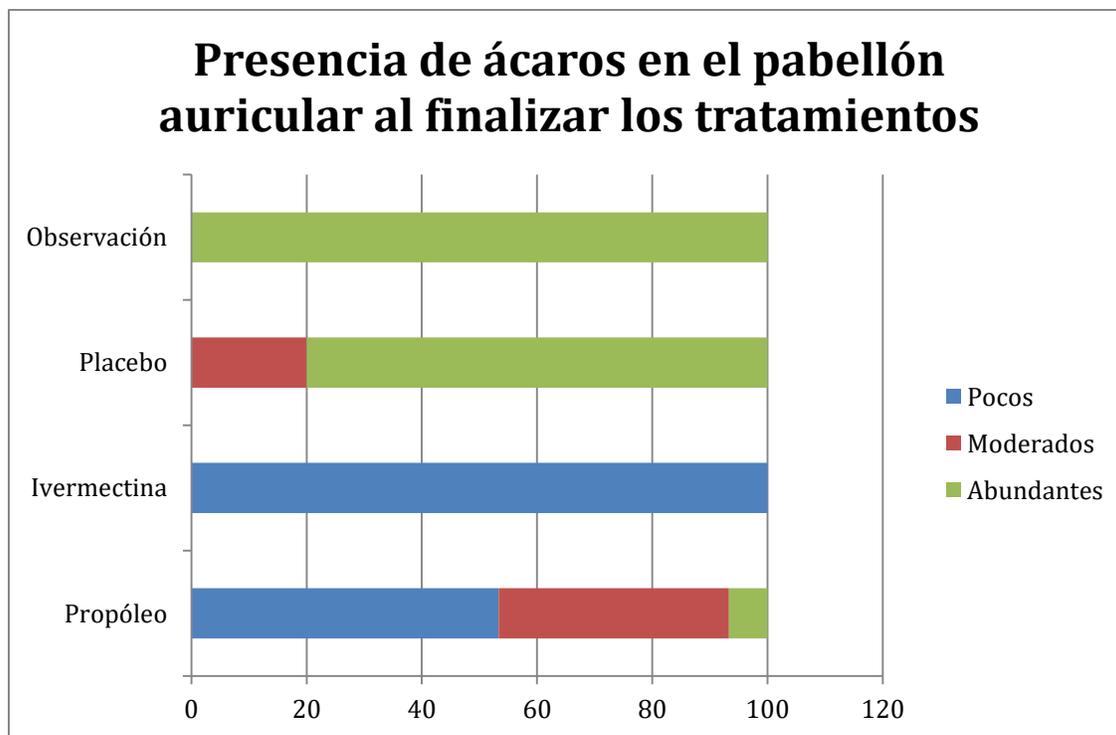


Figura 21. Se puede observar como posterior a la administración de ivermectina, quedan pocos ácaros en el pabellón auricular. Al aplicar propóleo en el 53% de los casos se encuentran pocos ácaros, mientras que en el 40% se encuentran moderados ácaros. Tanto en el grupo de observación como en el de aplicación de placebo, se encuentran abundantes ácaros.

DISCUSION

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de un propóleo en gel en el tratamiento de la sarna psoróptica, a través de la medición de la reducción de lesiones. Con los resultados obtenidos se puede determinar que el propóleo es un producto que ayuda a reducir las lesiones provocadas por dicha sarna, sin eliminar por completo al ácaro.

El propóleo logró reducir aproximadamente el 70% de las lesiones provocadas por la sarna psoróptica (Figura 15). Anteriormente Mahmoud y Vidal utilizaron propóleo en el tratamiento de sarna en conejos y obtuvieron resultados satisfactorios al controlarla por completo. Lo que nos indica que el propóleo es un acaricida efectivo en conejos (Mahmoud,2017; Vidal, 2008).

Las diferencias entre dichos trabajos y éste radican principalmente en el ácaro causante de la sarna, concentración del propóleo y presentación del tratamiento. En los dos primeros casos el agente causal fue *Sarcoptes scabiei*, mientras que en éste trabajo fue *Psoroptes cuniculi*., ambos ácaros son totalmente diferentes en su ciclo de vida y patogenia, sin embargo, son los precedentes que se tienen del propóleo en el tratamiento de sarnas en conejos. Las concentraciones que ellos utilizaron fueron del 10 y 50% respectivamente, mientras que en esta investigación fue utilizada una concentración del 15%.

La presentación que se utilizó fue la de pomada en el caso de Mahmoud y Vidal no lo específica, en este trabajo fue utilizado propóleo en gel. Cada presentación tiene sus características, en el caso de la pomada, para su fabricación se utilizan excipientes grasos y poca cantidad de agua y tienen una absorción alta, lo que ayuda a dar tratamientos locales. Por otra parte, el gel es una sustancia semisólida con aproximadamente 50% de agua, se caracterizan por tener una baja absorción y producir una sensación de frescura, por lo que su uso se recomienda en tratamientos superficiales.

Es importante destacar que los otros trabajos fueron realizados en países diferentes (Egipto y Brasil) con clima y condiciones completamente diferentes a las que se encuentran en México. Esto es importante mencionarlo ya que se ha reportado en más de una ocasión que el origen de los propóleos es el que les confiere sus efectos terapéuticos, por lo que todos los propóleos son diferentes dependiendo de la vegetación circundante del apiario, fuentes de agua, especie de abeja colectora, clima y muchos factores más. En el caso de éste trabajo, se utilizó un propóleo recolectado en el valle de Toluca, a una altura de 2660 msnm, un clima templado subhúmedo con lluvias principalmente en verano y una temperatura de 13° en promedio.

La presentación del propóleo es un factor muy importante, ya que algo evidente fue que con el gel solo se podía cubrir la parte externa del pabellón auricular; conforme se iban eliminando las costras, el propóleo se podía aplicar más profundamente, sin embargo, en un punto el conducto auditivo se reducía de tal forma que era imposible aplicarlo en toda el

área con presencia de ácaros y lesiones. Completamente diferente es cuando se aplica alguna presentación líquida que logra llegar hasta el tímpano, sin embargo, la desventaja que presenta es que cuando las lesiones se extienden por todo el pabellón auricular, el líquido no logra permear a través de toda la superficie cubierta de costras.

Ha habido numerosos reportes sobre los efectos cicatrizantes, analgésicos y antiinflamatorios del própoleo, los cuales fueron perceptibles durante este trabajo. Por ejemplo, fue notorio como la inflamación durante el tratamiento disminuyó, al final, las zonas que se mostraban enrojecidas, aumentadas de tamaño y con hiperemia fueron menores. Por otra parte, las heridas presentes en las orejas tuvieron mejoría, además de que los conejos permitían la manipulación de sus orejas más fácilmente, lo cual no era posible al inicio debido al dolor que presentaban.

Se puede observar que el tratamiento más efectivo fue el realizado con ivermectina, siendo este grupo el que presentó una mayor reducción de lesión, llegando a ser un poco más del 90%, esto concuerda con diversos autores quienes han reportado que su uso tiene muy buenos resultados para el tratamiento de la sarna psoróptica. Se administra cada 14 días debido a que la ivermectina no tiene ningún efecto sobre los huevos de los ácaros y con éste protocolo, se permite que los huevos pasen a su fase adulta. Al finalizar el protocolo, aún se encontraron ácaros en el pabellón auricular, lo que nos indica que es necesaria otra dosis del fármaco dentro de otros 14 días. Por otra parte, algo que resulta evidente es que a diferencia del tratamiento con própoleo, la inflamación persiste aún después de la aplicación del tratamiento.

Otro de los grupos evaluados fue el de placebo, en el cual no hubo mejoría aparente. Esto nos demuestra que quien en realidad tiene el efecto para la reducción de lesiones es el própoleo y no los otros ingredientes del gel. En algunos casos al inicio del tratamiento se observó una disminución de la lesión costrosa, sin embargo, a los 14 días éstas volvían a aparecer. Esto se debe a que el gel humedece a las costras y favorece su caída, pero al no haber ningún principio activo que mate al ácaro, este sigue haciendo su acción patógena.

El último grupo de este trabajo fue el de observación, en el cual se hizo evidente que de no aplicar ningún tratamiento, entonces las lesiones y otros signos, aumentarán. Son muchos los factores que determinan la velocidad con la que las sarnas se agravan, sin embargo, se sabe que casos de inmunosupresión, malnutrición, o etapas como la gestación y lactancia, favorecen el desarrollo de sarnas. Es por esto que se ven mucho más afectadas las hembras que los machos, por esto mismo las hembras que se encuentran gestantes y lactantes al mismo tiempo, son las que se ven aún más afectadas. (Luppi, 2003; Murgita, 1976).

A pesar de que la ivermectina resulta ser un fármaco tan efectivo, a éste se le han atribuido una gran cantidad de efectos adversos. Uno de ellos es el daño hepático que provoca cuando hay sobredosificación o exposición repetida. Lo anterior puede ser un

desencadenante de otras alteraciones y provocar una disminución de los parámetros productivos (Merchán, 2017).

Por otra parte al administrar ivermectina debe de ser considerado el tiempo de retiro de la carne para el consumo humano, ya que se ha demostrado que aún después de los 14 días después de terminado el tratamiento, se encuentran depósitos del fármaco en músculo, hígado y tejido adiposo. Por lo que su consumo puede representar un riesgo para la salud, ya que en México se suele consumir la carne de conejas adultas debido a la cantidad de grasa y su sabor

Sin embargo, uno de los principales problemas que presenta la ivermectina es su repercusión ecológica. Esto se debe a la grave contaminación ambiental que causa a través de su excreción directa en heces y orina. Al tener un elevado efecto residual, el fármaco sigue teniendo acción sobre diversos artrópodos, como lo son los escarabajos coprófagos, lombrices y las moscas, lo que provoca que el suelo se vea afectado. Esto se debe a que juegan un papel trascendental en el ecosistema al ayudar a la degradación y descomposición de la materia, así como de aportar nutrientes al suelo (Verdú, 2015; Bello, 2017; Moreno, 2015; Iglesias, 2005; Aparicio, 2012).

Por todos estos motivos es que se han buscado tratamientos alternos para el control de la sarna psoróptica. Fichi en el 2006 probó la eficacia del aceite esencial de *Eugenia caryophyllata*, Macchioni en el 2004 utilizó a la *Matricaria chamomilla* y Brooks en el 2005 utilizó al hongo *Metarhizium anisopliae* como control biológico de la sarna psoróptica. En los 3 estudios se encontró que son buenos acaricidas, sin embargo se encontraron algunas limitantes. En el caso de la *Eugenia caryophyllata* se observó que ésta es tóxica para los conejos por lo que si no se maneja adecuadamente, puede llegar a ser letal. Cuando se evaluó a la *Matricaria chamomilla*, el estudio únicamente se realizó *in vitro*, por lo que hace falta repetir el experimento *in vivo*. Finalmente, el uso de *Metarhizium anisopliae* resultó ser una buena opción, sin embargo, el manejo del hongo resulta ser complicada e inaccesible en muchos casos.

El propóleo tiene ciertas ventajas sobre los demás tratamientos por diversos motivos, Padron refiere que se ha demostrado que el propóleo tiene una dosis letal tan alta que ni si quiera se ha logrado determinar, además de que cuenta con la ventaja de no afectar la microbiota intestinal de los animales. En diversos estudios se han probado los efectos del propóleo tanto *in vitro* como *in vivo*, por lo que se tiene la certeza de su eficacia. El propóleo es una sustancia cosmopolita cuya obtención no es nada complicada y cuyo manejo no requiere disposiciones particulares.

Sin lugar a dudas, uno de los factores que influyen al momento de elegir algún tratamiento es el costo del mismo. El costo total del tratamiento de propóleo por conejo fue de aproximadamente 2 pesos mexicanos, mientras que el costo total del tratamiento de

ivermectina fue de aproximadamente 0.40 pesos mexicanos, en éstos costos no se considera la mano de obra, la cual es mayor en el caso del propóleo.

La búsqueda de ácaros posterior a los tratamientos, mostró que en todos los casos aún había presencia de éstos en el pabellón auricular, sin embargo la cantidad fue diferente. En los conejos tratados con Ivermectina se encontraron pocos ácaros, los cuales serían eliminados con una tercera dosis que diversos autores recomiendan. En el grupo del propóleo la mayoría de los casos mostraron tener moderados ácaros, lo que nos indica que las lesiones disminuyeron pero aún había ácaros, los cuales en un futuro volverían a causar las lesiones. En el caso del grupo de observación y el de placebo, se encontraron abundantes ácaros, lo que nos indica que si no se aplica ningún tratamiento, la infestación mantendrá su curso.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se puede concluir que el propóleo en gel es un producto apícola que es útil para la reducción de las lesiones y signología provocada por la sarna psoróptica, sin embargo, aplicado como única opción, no la elimina por completo.

El uso del propóleo como tratamiento de sarna psoróptica debe de ser junto a algún otro principio activo o prolongarse su aplicación, ya que al administrarse como se hizo en el presente trabajo, no se logró eliminar por completo a los ácaros causantes de la enfermedad y éstos volverán a causar las lesiones.

El propóleo puede ser utilizado como un tratamiento integral en la clínica, ya que éste controla la inflamación, el dolor, ayuda a eliminar al ácaro causante de la enfermedad, además de que controla las infecciones secundarias; mientras que un tratamiento integral con fármacos implica al menos el uso de un antiinflamatorio, antiparasitario, analgésico y antibiótico, lo cual conlleva un aumento, además de distintos problemas en el organismo.

PERSPECTIVAS

- Realizar un estudio en el cual se prolongue el tratamiento con gel de propóleo, y así observar si se logran eliminar las lesiones.
- Evaluar un tratamiento en el cual se complemente el uso del gel de propóleo con gotas, esto para que logre llegar más profundo dentro del canal auditivo.
- Complementar el uso del propóleo con el de algún fármaco para reducir aún más las lesiones.
- Probar el uso de propóleo a mayores concentraciones en trabajos similares a este, para observar si con esto hay un mejor efecto.
- Medir la inflamación del pabellón auricular durante el tratamiento para observar la evolución de la misma.
- Dar seguimiento por al menos 60 días a los conejos tratados con Ivermectina y propóleo, para observar las diferencias entre cada uno.
- Usar el propóleo como profiláctico antes de que se presenten las lesiones de sarna psorótica.
- Comparar la eficiencia de propóleos de distintos orígenes en el tratamiento de la sarna psorótica.

ANEXOS

ANEXO 1. Identificación de *Psoroptes cuniculi* por parte del laboratorio de parasitología.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN



HOJA DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA VETERINARIA

NÚMERO DE DIAGNÓSTICO LP-940-18

FECHA 16-10-2018

PROPIETARIO

PROCEDENCIA DEL PACIENTE Modulo de Conicultura

NOMBRE DEL SOLICITANTE Daniel Gonzalez Ruiz

ESPECIE ANIMAL NO APLICA

OTRA Conejo

TÉCNICA (S) SOLICITADA (S) IDENTIFICACIÓN

IDENTIFICACIÓN

RESULTADOS

25A = Psoroptes cuniculli.
28A = Psoroptes cuniculli.
30A = Psoroptes cuniculli.
16B = Psoroptes cuniculli.
50B = Psoroptes cuniculli.
25F = Psoroptes cuniculli.
28F = Psoroptes cuniculli.
61F = Psoroptes cuniculli.

RESPONSABLE DEL ÁREA

M. en C. J. PABLO MARTÍNEZ LABAT

DIAGNÓSTICO REALIZADO POR

M. en C. JAVIER A. BUENDIA JIMENÉZ

FES - Cuautitlán
16 OCT 2018
Parasitología - Diagnóstico





EVALUACIÓN DE PROPÓLEO COMO TRATAMIENTO ALTERNATIVO DE SARNA PSORÓPTICA EN CONEJOS

Daniel González Ruiz¹, Elisa Gutiérrez Hernández^{2*} y Tonatíuh Alejandro Cruz Sánchez³

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. Módulo de Cunicultura ^{1,2}. Laboratorio de Servicio de Análisis de Propóleos (LASAP). Unidad de Investigación Multidisciplinaria. ³.

rudan00@gmail.com¹, mvzegutierrez@yahoo.com.mx²

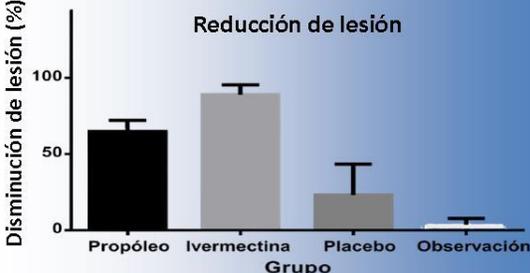



CB-15

INTRODUCCIÓN

La sarna psoróptica (*Psoroptes cuniculi*), es una patología que afecta a los conejos domésticos. Tiene una alta morbilidad y baja mortalidad. Existen diversos fármacos para su control, sin embargo, éstos provocan una gran cantidad de problemas, por lo que ha sido importante la búsqueda de tratamientos alternativos como el propóleo¹. Éste es una sustancia resinosa producida por las abejas melíferas, al cual se le han atribuido diversas propiedades medicinales, por lo que cada vez se utiliza más en distintas ramas de la medicina².

Reducción de lesión



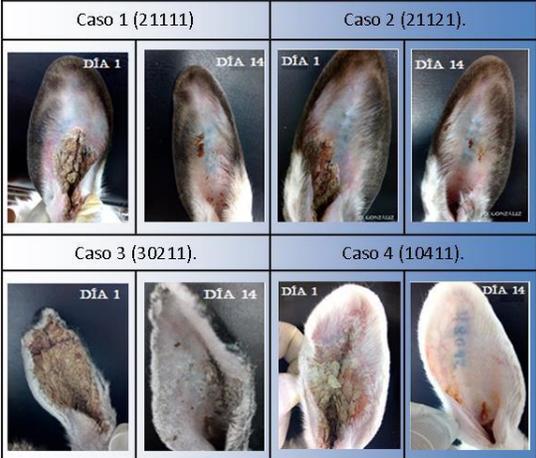
Grupo	Disminución de lesión (%)
Propóleo	67.47 ± 4.22
Ivermectina	90.36 ± 3.23
Placebo	15.1 ± 16.7
Observación	4.65 ± 6.58

Figura I. Se puede observar que el propóleo disminuye cerca del 70% del total de lesión.

METODOLOGÍA



Figura II. Reducción de lesiones al tratar con propóleo.



RESULTADOS

Grupo	Reducción lesión
Propóleo	67.47±4.22
Ivermectina	90.36±3.23
Placebo	15.1±16.7
Observación	4.65±6.58

Tabla I. Promedios de reducción de lesión en los distintos grupos.

CONCLUSIONES

El propóleo en gel al 15% es un producto apícola útil en la reducción de las lesiones y signología provocada por sarna psoróptica y puede ser utilizado como un tratamiento integral en la clínica, ya que controla la inflamación, el dolor y ayuda a eliminar al ácaro casuante de la enfermedad.

REFERENCIAS

- González D. (2020). Evaluación de propóleo en gel como tratamiento alternativo de sarna auricular en conejos (Tesis de Licenciatura). FESC. UNAM Estado de México. México.
- Mahmoud D., y Metwally A. (2017). Investigating the anti-sarcoptic mange activity (in vivo) of propolis ointment in naturally infested rabbits, *Biochemical Research*, 28(4), 1720-1726.

Proyecto realizado con el apoyo de: PAPIIT: IN 223719 PIAP1: 2011ave: IN223719



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
División de Ciencias Agropecuarias
Centro de Enseñanza Agropecuaria
Módulo de Cunicultura

Otorga la presente

Constancia

a

Daniel González Ruiz

Por su participación con la platica titulada:

Propóleo: Una alternativa natural contra sarna

Llevada a cabo el 17 de octubre de 2019, en instalaciones de la Facultad

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Estado de México, octubre de 2019

M. en C. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz
Director de la Facultad

REFERENCIAS

Alexandria L. (2017). Evaluación de miel, propóleo y propomiel, suplementados en la dieta de Conejos de engorda (Tesis de licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México. México.

Aparicio J., Paredes V., González O. y Navarro O. (2012). Impacto de la ivermectina sobre el ambiente, La Calera, 11(17), 64-66.

Bello A. (2017). Evaluación de lactonas macrocíclicas sobre la población de escarabajos coprófagos (Tesis de maestría) Facultas de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpán. Veracruz.

Benavides S., Brizuela P., y Rivas M. (2016). Efecto de extracto etílico de propóleo de abeja melífera (*apis mellifera scutellata*) como alternativa natural en el proceso de cicatrización de heridas en cabras raza saanen (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. San Salvador. El Salvador.

Benirschke K. (2 febrero 2008). Comparative Placentation: Domestic Rabbit. California, E.U.A.: Comparative Placentation. Recuperado de <http://placentation.ucsd.edu/rabbitfs.htm>

Borchert A. (1981). Parasitología veterinaria. España: Acribia.

Brooks A., y Wall R. (2005). Horizontal transmission of fungal infection by *Metarhizium anisopliae* in parasitic *Psoroptes* mites (Acari: *Psoroptidae*). Biological Control, 34(1), 58-65.

Camacho A., Bernejo A., Viera J., y Mata J. (2010). Manual de cunicultura, La Laguna, España: ULA.

DPETP (2009). Manual de Cunicultura. Argentina: Dirección de Educación Agraria.

FAO (1999). Cría de conejos para obtener alimentos e ingresos. Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

Fichi G., Flamini G., Giovanelli F., Otranto D., y Perucci S. (2006). Efficacy of an essential oil of *Eugenia caryophyllata* against *Psoroptes cuniculi*. Experimental Parasitology, 115(2007), 168-172.

Flores D. (2016). Análisis situacional y propuesta de estrategias para apoyar el desarrollo de la cunicultura de tipo semi-industrial en el municipio de Texcoco (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. México.

Gallego N. (2019). Actualización bibliográfica de los principios activos Imidacloprid, Permetrina, Moxidectina, Spinosad, Afoxolaner, Sarolaner y Fluralaner, presentes en

antiparasitarios pour-on y tabletas orales para caninos (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas. Bogotá. Colombia.

González A., Fernández N., Sahagún A.,-Vitez J., y Sierra M. (2010). Seguridad de la ivermectina: toxicidad y reacciones adversas en diversas especies de mamíferos. MVZ Córdoba, 15(2), 2127-2135.

Gutiérrez E. (2011) Actividad antibacteriana y perfil químico de propóleos mexicanos sobre cepas de *Pasteurella multocida* aisladas de conejos (Tesis de maestría). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México. México.

Hallal C., Hoffman K., Vázquez J., y Flores I. (2013). Hormonal and behavioral changes induced by acute and chronic experimental infestation with *Psoroptes cuniculi* in the domestic rabbit *Oryctolagus cuniculus*. Parasites & Vectors, 6 (361).

Iglesias L., Saumell C., Fusé L., Rodríguez E., y Fiel C. (2005). Impacto ambiental de la Ivermectina eliminada por bovinos tratados en otoño, sobre la coprofauna y la degradación de la materia fecal en pasturas. Revista de Investigaciones Agropecuarias. 34(003), 83-103.

Lleonart F. (1995). Acariosis, Boletín de Cunicultura, 77(6), 37-40.

Luppi P. (2003). How immune mechanisms are affected by pregnancy. Vaccine. 21(24),3352-3357.

Macchioni F., Perruci S., Cecchi F., y Morelli I. (2004). Acaricidal activity of aqueous extracts of camomile flowers, *Matricaria chamomilla*, against the mite *Psoroptes cuniculi*, Medical Veterinary Entomology, 18(2), 205-207.

Mahmoud D., y Metwally A. (2017). Investigating the anti-sarcoptic mange activity (in vivo) of propolis ointment in naturally infested rabbits, Biochemical Research, 28(4), 1720-1726.

Manteca X., Mainau E., y Temple D. (2013). Estrés en animales de granja: concepto y efectos sobre la producción. Barcelona, España: Farm Animal Welfare Education Centre. Recuperado de <https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/23-bienestar-general/16-estres-en-animales-de-granja>

McTier T., Hedges L., Woods D., Knauer C., y Meeus P. (2016). Discovery of sarolaner: a novel, orally administered, broad-spectrum, isoxazoline ectoparasiticide for dogs. Veterinary Parasitology. 222(2016), 3-11.

Merchán L., y Alarcón E. (2017). Estudio preliminar del posible impacto de la ivermectina sobre las alteraciones histopatológicas del parénquima hepático en bovinos en una planta de

beneficio de la sabana de Bogotá (Tesis de licenciatura). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. Colombia.

Mook, D., y Benjamin, K. (2012). Use of selamectin and moxidectin in the treatment of mouse fur mites. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 47 (3), 20–24.

Moreno J. (2015). Evaluación del impacto ambiental generado por lactonas macrocíclicas (ivermectinas) eliminadas en la materia fecal de ganado bovino sobre diferentes familias de escarabajos estercoleros en fincas ganaderas del altiplano boyacense (Tesis de magister). Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Colombia.

Murgita, R. (1976). The immunosuppressive role of alpha-fetoprotein during pregnancy. *Scandinavian journal of immunology*, 5(9), 1003-1014.

OIE (2019). Sarna. París. Francia. OIE. Recuperado de https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.09.07_MANGE.pdf

Padrón A., y Naranjo A. (2019). El propóleo una alternativa de todos los tiempos. *Revista Médica Galeno*, 8(1).

Papeschi C. (2009). La sarna psoróptica: una patología a menudo subvalorada. *Cunicultura*. 34(201), 21-24.

Perez B. (2013). Usos del propóleo en medicina veterinaria. Estado de México. México. *Periodismo Científico y Temas de Educación*. Recuperado de <https://anamorin.wordpress.com/2013/06/25/usos-del-propoleo-en-medicinaveterinaria/>

Quiroz H. (1999). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: Limusa.

Romero C., Sheinberg G., Heredia R., Capulin M., Yarto E., y Carpio J. (2018). Use of oral fluralaner for the treatment of *Psoroptes cuniculi* in 15 naturally infested rabbits, *Veterinary Dermatology*. 2017 (28), 393–e91.

Seddick S., y Khater H. (2013). The acaricidal efficacy of aqueous neem extract and ivermectin against *Sarcoptes scabiei* var. *cuniculi* in experimentally infested rabbits, *Parasitology Research*, 2013(112) 2319-2330.

Siegfried E., Ochs H., y Deplazes P. (2004) Clinical development and serological antibody responses in sheep and rabbits experimentally infested with *Psoroptes ovis* and *Psoroptes cuniculi*. *Veterinary Parasitology* 124 (2004) 109–124.

Sumamo H., y Ocampo L. (2006). *Farmacología Veterinaria*. México: Mc Graw Hill.

Tehrani A., Javanbakht J., Sadeghian S., e Imani A. (2011). Studies of clinical and histopathological lesions resulting from *Psoroptes cuniculi* mange in domestic rabbits. *Biochemical and Cellular Archives*, 11(1), 221-226.

Uhlir J. (1991). Humoral and cellular immune response of rabbits to *Psoroptes cuniculi*, the rabbit scab mite. *Veterinary Parasitology*, 40 (1991), 325-334.

Vázquez J. (2010). Caracterización botánica de los propóleos producidos en distinto origen geográfico en la región apícola i-cuenca del salado de Buenos Aires (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. España.

Vázquez L., y Panadero R. (2006). Principales ectoparasitosis del conejo. *Boletín de Cunicultura*. 147(2006), 18-30.

Verdú J., Lobo J., Cortez V., Ortiz A., Numa C., Sánchez F., Gallego B., y Mendez I. (2015). Efecto del uso de productos médico veterinarios del ganado en la diversidad de escarabeidos coprófagos del parque nacional de Doñana: desde el organismo al proceso ecológico. *Proyectos de investigación en Parques Nacionales*. 30, 399-413.

Vidal M.(2008). Extrato de própolis como preventivo da sarna sarcóptica em coelho (*Oryctolagus cuniculus*). Cruz das Almas. Brasil. APACAME. Recuperado de <https://www.apacame.org.br/mensagemdoce/99/artigo3.htm>

Visconti G. (2014). Hipersensibilidad de tipo I. Madrid. España. Portal Veterinaria. Recuperado de <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/21938/hipersensibilidad-de-tipo-i.html>