



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA DEMODICOSIS GENERALIZADA EN PERROS

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

HUGO MACIEL CALDERÓN

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Asesor:

MVZ. Esp. Jessica Tamara Ahumada Garcini

Morelia, Michoacán, Marzo del 2018



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA DEMODICOSIS GENERALIZADA EN PERROS

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

HUGO MACIEL CALDERÓN

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Morelia, Michoacán, Marzo del 2018

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi familia: Le doy gracias a mis padres **Hugo y Sara** por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir. Sin su apoyo incondicional y sus consejos nada de esto hubiese sido posible. A mi hermana **Sara** por ser parte importante de mi vida, gracias por estar conmigo cuando más te he necesitado. A mis abuelos **Agustín y Chata** por haber creído en mí hasta el último momento, aunque mi abuelo ya no se encuentre con nosotros físicamente, siempre estará presente en mi corazón.

A mis maestros: Quiero agradecer a mis maestros por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo, amistad y por los conocimientos que me transmitieron, por brindarme el apoyo para desarrollar éste trabajo de servicio profesional, agradezco a **MVZ. Esp. Jessica Ahumada, MC. Leslie Garate y MC. Salvador Padilla.**

A mi asesor: Una de las personas que más admiro, estoy muy agradecido por tanta confianza que siempre ha tenido hacia mi persona, me siento orgulloso de poder presumir que fui su alumno. Muchas gracias por todo **MVZ. Esp. Jessica Ahumada.**

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	I
Abstract	I
1.- Introducción.....	1
2.- Anatomía y Fisiología cutánea.....	3
2.1.- Epidermis.....	3
2.2.- Estrato basal.....	3
2.3.- Estrato espinoso.....	3
2.4.- Estrato granular.....	4
2.5.- Estrato lúcido.....	4
2.6.- Estrato córneo.....	4
2.7.- Membrana basal.....	5
2.8.- Dermis.....	5
2.9.- Hipodermis o subcutis.....	6
2.10.- Apéndices de la piel.....	7
2.10.1.- Glándulas sebáceas.....	7
2.10.2.- Glándulas sudorípara.....	7
2.10.3.- Folículos pilosos.....	8
3.- Sinonimias.....	8
4.- Definición.....	8
5.- Etiología.....	9
6.- Patogenia.....	11
6.1.-Transmisión.....	12
7.- Signos clínicos.....	13
7.1.- Localizada.....	13
7.2.- Generalizada.....	15
7.3.- Pododermatitis demodéctica.....	17
8.- Diagnóstico.....	18
8.1.- Raspados de piel.....	18
8.2.- Citología.....	22
8.3.- Cinta de celulosa.....	22

8.4.- Biopsia.....	23
8.5.- Diagnóstico diferencial.....	24
9.- Tratamiento.....	24
9.1.- Demodicosis Localizada.....	24
9.2.- Demodicosis Generalizada.....	26
9.2.1.- Amitraz.....	26
9.2.2.- Lactonas macrocíclicas.....	29
9.2.3.- Milbemicina oxima.....	29
9.2.4.- Ivermectina.....	30
9.2.5.- Moxidectina.....	32
9.2.6.- Doramectina.....	33
9.2.7.- Isoxazolinás.....	33
9.2.8.- Fluralaner.....	34
9.2.9.- Afloxalaner.....	34
10.-Conclusión.....	36
11.-Bibliografía.....	37

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Estratos de la epidermis.....	5
Imagen 2 Capas de la piel.....	6
Imagen 3 Estadios del ácaro <i>Demodex canis</i>	10
Imagen 4 Perro con demodicosis localizada.....	14
Imagen 5 Perro con demodicosis generalizada.....	16
Imagen 6 Pododermatitis demodéctica crónica con infección interdigital.....	18
Imagen 7 Raspado donde se puede apreciar huevo de <i>Demodex</i>	20
Imagen 8 Raspado donde puede apreciarse una larva de <i>Demodex</i>	20
Imagen 9 Raspado donde puede apreciarse una ninfa de <i>Demodex</i>	21
Imagen 10 Raspado donde puede apreciarse un ácaro de <i>Demodex</i>	21

Resumen

La piel es el órgano más extenso del cuerpo, siendo ésta la que le permite al mismo mantenerse en contacto con el medio ambiente. Provee protección contra daños físicos, químicos y microbiológicos; se compone de dos capas que funcionan como una unidad: una capa externa, epidermis, y una capa interna, dermis; sus componentes sensoriales permiten la percepción del dolor, calor, frío y presión.

La piel de los animales está expuesta al ataque de muchas clases de parásitos. Cada Además, al ser parte de un sistema, la piel constituye un reflejo del especie causa un efecto diferente, este puede ser leve, como en el caso de una picadura aislada de mosca o mosquito, o grave, como en el caso de la demodicosis generalizada o la sarna canina.

La demodicosis es una enfermedad parasitaria inflamatoria causada por una proliferación anormal del ácaro *Demodex Canis*, el cual es parte de la fauna normal de los perros, se transmite de la madre a los cachorros durante los primeros días de vida.

Abstract

The skin is the largest organ of the body, this being that allows you to keep in touch with the environment. It provides protection against physical, chemical and microbiological damage; is composed of two layers that function as a unit: an outer layer and an inner layer, epidermis, and dermis; its sensory components allow the perception of pain, heat, cold and pressure. The skin of the animal is exposed to the attack of many kinds of parasites. Each, to be part of a system, the skin is a reflection of the species cause a different effect, this can be mild, as in the case of an isolated fly or mosquito bite, or severe, as in the case of the generalized demodicosis or canine scabies. The demodicosis is an inflammatory parasitic disease caused by an abnormal proliferation of the *Demodex Canis* mite, which is part of the normal wildlife. of dogs, are transmitted from the mother to the puppies during the first days of life.

Palabras clave: Demodicosis, Piel, Ácaros, Parásitos, Inflamación.

1.- Introducción

La piel es el órgano más extenso del cuerpo, siendo ésta la que le permite al mismo mantenerse en contacto con el medio ambiente. Provee protección contra daños físicos, químicos y microbiológicos; se compone de dos capas que funcionan como una unidad: una capa externa, epidermis, y una capa interna, dermis; sus componentes sensoriales permiten la percepción del dolor, calor, frío y presión. Además, al ser parte de un sistema, la piel constituye un reflejo del funcionamiento de órganos internos y procesos patológicos (Álvarez, 2001).

La piel de los animales está expuesta al ataque de muchas clases de parásitos. Cada especie causa un efecto diferente, este puede ser leve, como en el caso de una picadura aislada de mosca o mosquito, o grave, como en el caso de la demodicosis generalizada o la sarna canina (Miller, 2014).

La demodicosis es una enfermedad parasitaria inflamatoria causada por una proliferación anormal del ácaro *Demodex Canis*, el cual es parte de la fauna normal de los perros, se transmite de la madre a los cachorros durante los primeros días de vida (Goth, 2011., Miller et al, 2014). Las lesiones más frecuentes son alopecia eritematosa con Foliculitis aunque la variedad en cuanto a su signología clínica la hace presente en casi cualquier diagnóstico diferencial en dermatología veterinaria. Diversos estudios han tratado de determinar su etiología, y aunque se han descubierto factores predisponentes y/o detonantes, mucho resta por conocer de su mecanismo de acción (Cordero, 2013).

Generalmente se reconocen dos tipos de demodicosis: localizada y generalizada. El curso y pronóstico de ambos son muy diferentes (Miller et al, 2014). En muchas ocasiones la demodicosis localizada puede curarse de manera espontánea sin tratamiento (Scott et al, 2002., Mueller et al, 2011, Cordero, 2013).

La demodicosis generalizada es una de las más graves enfermedades de la piel canina ya que puede tener consecuencias fatales. Aunque su pronóstico ha mejorado considerablemente desde mediados de la década de 1990, todavía no es una enfermedad de fácil tratamiento. La mayoría de los casos suelen resolverse con un tratamiento intenso, pero puede tardar más de un año dependiendo del perro y del medicamento que se utilice (Miller et al, 2014).

2.4.- Estrato granular

Se presenta variablemente en la piel con pelo, teniendo un espesor de 1 a 2 hileras de células, y en la piel sin pelo tiene un espesor de 4 a 8 hileras (Álvarez, 2001; Scott, 2002).

2.5.- Estrato lúcido

Es una capa de células muertas, no presentan núcleo y sólo se presenta en las almohadillas plantares y en el plano nasal (Álvarez, 2001).

2.6.- Estrato córneo

Consiste en tejido formado por células totalmente queratinizadas denominadas corneocitos. La función de este estrato es actuar de barrera y brindar protección (Álvarez, 2001; Scott, 2002).

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



2.7.- Membrana basal

Establece la unión entre la dermis y la epidermis, mantenimiento de la epidermis y de la arquitectura de los tejidos, cicatrización y en su función como barrera (Imagen 2) (Álvarez, 2001; Scott, 2002).

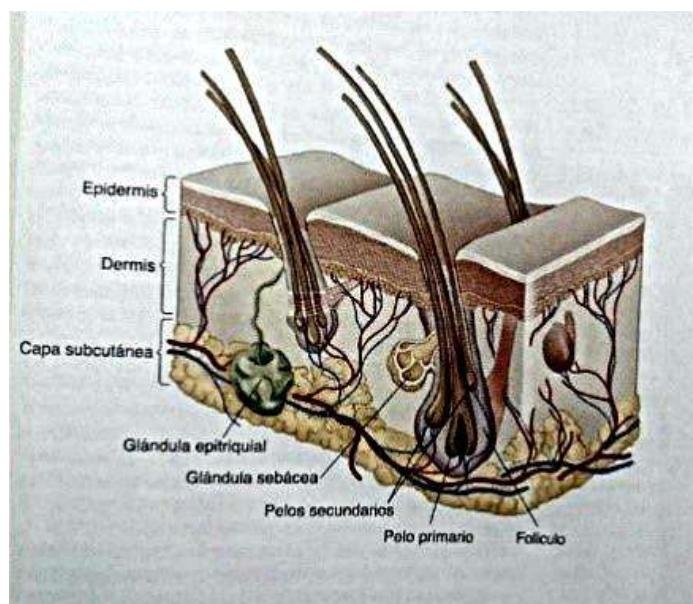
2.8.- Dermis

Es el tejido conectivo subyacente de la epidermis, esta representa la mayor parte del espesor de la piel, y está compuesta por fibras, sustancia fundamental y células. La función de la dermis comprende en dar la resistencia a la tracción y elasticidad de la piel, en la remodelación, mantenimiento y reparación de ésta, y además modula la estructura y función de la epidermis (Álvarez, 2001).

2.9.- Hipodermis o subcutis

Está formado principalmente por tejido adiposo, compuesto por lipocitos, vasos sanguíneos, nervios y tejido conectivo. Su espesor varía del sitio anatómico, es la capa más espesa de la piel en algunas áreas y estando ausente en otras (labios, carillos, oído externo, ano). Sus funciones son: reserva energética, termogénesis y aislamiento, colchón protector y de sostén, y mantiene los contornos superficiales. También es importante como reservorio, en el metabolismo de esteroides y en la producción estrogénica (Álvarez, 2001).

Imagen 2.- Capas de la piel



(Miller et al, 2014).

2.10.- Apéndices de la piel

Los apéndices de la piel incluyen las glándulas sebáceas, glándulas sudoríparas, glándulas especializadas, uñas, músculos piloerectores y folículos pilosos (Álvarez, 2001).

2.10.1.- Glándulas sebáceas

Se encuentran distribuidas en toda la piel con pelo, no se encuentran en almohadillas plantares ni en el plano nasal. El sebo producido por estas glándulas mantiene la piel blanda y flexible mediante la formación de una emulsión superficial que retiene la humedad para mantener una hidratación apropiada (Álvarez, 2001).

2.10.2.- Glándulas sudoríparas

Se dividen en apocrinas y en exocrinas. Las glándulas apocrinas se encuentran distribuidas en toda la superficie cutánea, excluyendo las almohadillas plantares y el plano nasal, se localizan por debajo de las glándulas sebáceas y vierten su contenido al folículo piloso. Las glándulas exocrinas se encuentran únicamente en las almohadillas plantares, su función es excretora y no presentan una función termorreguladora (Álvarez, 2001).

2.10.3.- Folículos pilosos

Es la unidad básica para la producción de pelo, está formado por cinco componentes principales: la papila pilosa dérmica, la matriz del pelo, el pelo, la vaina radicular interna y la vaina radicular externa (Álvarez, 2001).

3.- Sinonimias

También llamada Sarna Roja o Sarna Folicular (Machicote, 2011; Scott, 2002).

4.- Definición

La demodicosis es una enfermedad parasitaria inflamatoria canina caracterizada por un número de ácaros demodécticos mayor de lo habitual. La proliferación inicial de los ácaros podría estar relacionada con un trastorno genético o inmunológico (Scott, 2002; Kwochka, 1994; Machicote, 2011).

La sarna demodéctica canina es causada por el ácaro folicular, *Demodex Canis* y otras variantes de cuerpos cortos y largos (Ackerman 2001, Paterson, 2000).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

La piel de los perros con demodicosis tiene características ecológicas favorables para la reproducción y el crecimiento de los ácaros demodécticos, que de esta manera colonizan los folículos pilosos y la piel en cantidades masivas. La alopecia y el eritema resultantes causan el cuadro conocido como demodicosis (Scott, 2002).

Las especies variantes parecen habitar sólo en la queratina de la superficie (*Demodex cornei*) y no en los folículos pilosos (Fournie, 2015; Machicote, 2011; Scott 2002).

C

CONCLUSIONS

Aunque se sabe que la inmunosupresión juega un rol fundamental en la presentación clínica de la enfermedad, no todos los animales inmunocomprometidos la presentan ya que, para esto, debe existir un factor genético en el cual se tenga una incapacidad de controlar la proliferación del ácaro. Ésta inmunosupresión aún necesita ser entendida en su totalidad, desde hace años existen estudios que tratan de responder dicha interrogante (Cordero, 2013).

Algunos han demostrado inmunosupresión de los linfocitos T, como puede medirse analizando la blastogénesis in vitro. Existen algunas dudas acerca de si este factor se origina en los ácaros demodéuticos o en la infección bacteriana concurrente. Otras investigaciones sugieren que el defecto en el sistema inmune está ligado a alteraciones en la respuesta de las interleucinas 2 (IL-2), sobre todo en aquellos que sufren de demodicosis generalizada (Ackerman, 2001; Mueller et al 2011).

A pesar de todos estos datos, se ha demostrado que para que la enfermedad se desarrolle debe existir la combinación de dos factores: el inmunológico antes mencionado y un factor detonante (Martin, 2013). En el caso de los animales jóvenes, endoparásitos, malnutrición debilitamiento, tratamientos con fármacos inmunosupresores o estrés transitorio (estro, gestación, cirugía, un viaje), pueden llevar a un estado inmunocomprometido que favorece la proliferación del ácaro y el desarrollo de la enfermedad de la piel (Medleau, 2007; Mueller et al, 2011).

La demodicosis localizada comienza por lo general en los primeros tiempos de vida (3-18 meses). Si las lesiones no se resuelven espontáneamente o si no recibe un tratamiento adecuado, el paciente seguirá padeciendo la enfermedad en la edad adulta (Miller et al, 2014).

Un verdadero inicio de demodicosis generalizada en la edad adulta (es decir que no haya presentado la enfermedad en edad temprana) es raro, pero cuando ocurre, a menudo es más grave que la forma juvenil. En estos casos, el perro ha tolerado y controlado los ácaros demodécticos como parte de su biota cutánea normal durante años. Si disminuye la resistencia del huésped, los ácaros repentinamente se multiplican por miles. Se puede especular que algunas enfermedades internas pueden causar inmunosupresión o, en caso contrario, disminuir la capacidad del perro para controlar el número de ácaros, por lo tanto suele estar asociada con hipotiroidismo, hiperadrenocorticismos espontáneos o iatrogénicos, leishmaniasis, procesos neoplásicos, tratamientos inmunosupresores oncológicos o enfermedades autoinmunes (Mueller et al, 2011; Miller et al, 2014).

6.1.- Transmisión

D. canis es un residente normal del tegumento y el conducto auditivo canino. La transmisión se produce desde la perra a los neonatos lactantes mediante contacto directo durante los 2-3 primeros días de vida. Los ácaros se pueden visualizar en los folículos pilosos de cachorros de 16 horas de vida. Primero aparecen sobre boca, ubicación que destaca la importancia del contacto directo y la lactancia. Su ausencia en cachorros nacidos mediante sección cesárea y criados lejos de la madre infectada indica que no existe transmisión intrauterina (Machicote, 2011; Scott, 2002; Miller et al, 2014).

Tampoco se detectan en cachorros nacidos muertos. Aunque se puede producir la transmisión de estos parásitos a animales adultos normales mediante soluciones cargadas de ácaros o confinamiento carreado con un perro que tiene demodicosis generalizada, no causa enfermedad progresiva. Todas las lesiones tienen resolución espontánea (Scott, 2002; Miller et al, 2014).

7.- Signos clínicos

Son extremadamente variables desde una alopecia focal menor a pérdida de pelo generalizada, exudación y profundos cambios secundarios (Ackerman, 2001).

7.1.- Localizada

La mayor parte de los casos se produce entre los 3 y 6 meses de vida y tienen curación espontánea sin tratamiento (Paterson, 2000, Scott, 2002, Chávez, 2016).

Se considera localizada si existen menos de cuatro áreas del cuerpo afectadas (Fourié, 2015, Paterson, 2000; Beugnet, 2016).

En esta variedad, se observa una placa cutánea que desarrolla eritema leve y alopecia parcial, el área puede estar recubierta con escamas. El sitio más común es la cara (Fourié, 2015), sobre todo en el área periocular y las comisuras bucales (Imagen 4). Luego le siguen los miembros anteriores (Chávez, 2016; Fourié, 2015, Paterson, 2000); más rara vez, se observa una o varias placas sobre el tronco o los miembros posteriores (Scott, 2002). La inflamación y prurito por lo general

7.2.- Generalizada

La demodicosis se considera generalizada cuando 4 o más áreas del cuerpo están afectadas, se observa Pododemodicosis en 2 o más miembros o cuando está afectada toda una región del cuerpo (Beugnet, 2016; Fourie 2015; Tarallo, 2009).

Si bien la demodicosis localizada es una enfermedad clínica leve, la generalizada es una de las dermatosis caninas más graves y puede conducir a la muerte del animal. Esta afección puede ser diseminada desde el inicio, pero en ocasiones comienza con múltiples áreas patológicas mal delimitadas que empeoran con el tiempo. Se observan numerosas lesiones en la cabeza, los miembros y tronco (Beugnet, 2016; Scott, 2002).

La forma generalizada se caracteriza por áreas extensas de alopecia y eritema, comedones, hiperpigmentación, edema, pápulas y descamación (Medleau, 2007, Mueller, 2009). Algunas veces se presenta solamente alopecia y descamación, sin signos agudos de inflamación (Ackerman, 2001; Beugnet, 2016).

El compromiso del conducto auditivo suele asociarse con otras lesiones faciales. Cada lesión aumenta de tamaño y algunas confluyen para formar manchas. Si bien algunos perros con demodicosis presentan sólo cambios seboreicos, los ácaros que se desarrollan sobre los folículos pilosos suelen producir foliculitis. La linfadenopatía periférica es marcada. Cuando una pioderma secundaria complica estas lesiones, el edema y las costras elevan las manchas y las convierten en placas. Se desarrolla una foliculitis profunda y los exudados producidos forman costras gruesas. Algunos perros tienen lesiones atípicas, como nódulos, por lo cual la demodicosis siempre se debe tener presente (Scott, 2002).

Las bacterias crecen debajo de las costras y en los folículos. *Staphylococcus intermedius* es responsable de la complicación bacteriana más común de la demodicosis. *Pseudomonas aeruginosa* causa complicaciones piógenas graves y es muy resistente al tratamiento cuando se asocia con pododermatitis demodéctica. *Proteus mirabilis* es otro invasor bacteriano importante en la sarna demodéctica generalizada (Paterson, 2012; Scott, 2002).

Al cabo de varios meses, la piel con infección crónica queda recubierta por lesiones costrosas, piógenas, hemorrágicas y foliculares/furunculosas. El abdomen es el área menos afectada, tal vez porque tiene menos folículos pilosos. Numerosas lesiones se concentran en la cabeza y el cuello (Imagen 5); y el compromiso puede ser grave. Muchos propietarios prefieren sacrificar al animal en este estadio de la enfermedad (Scott, 2002).

Imagen 5.- Perro con demodicosis generalizada.



(Miller et al, 2014).

7.3.- Pododermatitis demodéctica

La pododemodicosis o pododermatitis demodéctica puede estar asociada a enfermedad generalizada o puede ocurrir como única manifestación de la demodicosis. Se presenta de manera típica como una dermatitis interdigital papulonodular con asociación de eritema, edema y dolor (Ackerman, 2001). Los antecedentes del caso revelan si el perro tuvo una demodicosis generalizada que se ha curado, con excepción de las lesiones podales o si las patas fueron la única región afectada (Imagen 6). Las lesiones digitales e interdigitales son muy susceptibles a la pioderma secundaria. Algunos animales pueden tener pododermatitis demodéctica crónica muy resistente al tratamiento (Paterson, 2012; Scott, 2002). Las almohadillas plantares están hiperqueratósicas en algunos casos (Ackerman, 2001).

El dolor y el edema son muy estresantes para los perros grandes como el Gran Danés, Terranova, San Bernardo y Antiquo Pastor Inglés.

En resumen, la enfermedad en un perro puede progresar a través de los siguientes estadios: demodicosis localizada, generalizada, generalizada piógena y pododermatitis demódictica crónica piógena (Scott, 2002).

Imagen 6.- Pododermatitis Demodéctica crónica con infección interdigital



(Medleau, 2007).

8.- Diagnóstico

La Sarna demodéctica por lo general se sospecha sobre la base de una historia de áreas alopécicas, focales, no pruríticas, en la cara y miembros anteriores. La pioderma crónica de las patas o ventral del mentón, recurrente o sólo parcialmente sensible a los antibióticos, también resulta sugestiva. El cultivo y las pruebas de sensibilidad sólo se requieren en aquellos casos de demodicosis generalizada (Ackerman, 2001).

8.1.- Raspados de piel

En la actualidad los raspados de piel profundos son la prueba de diagnóstico de elección en los casos sospechosos. Para coleccionar las muestras pueden utilizarse hojas de bisturí sin filo, curetas o espátula. Se debe colocar una gota de aceite

mineral en el instrumento de muestreo y/o directamente en el sitio de la piel, esto facilitará la adhesión del material (Mueller, 2012).

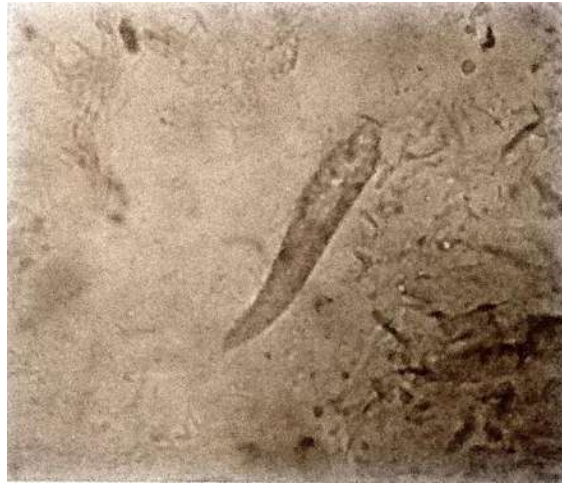
El área a ser raspada debe ser primero apretada para forzar a los ácaros a salir de los folículos pilosos. Los raspados deben ser realizados en un área focal y deben ser lo suficientemente profundos como para producir una pequeña cantidad de sangre. No es conveniente muestrear las áreas muy frágiles, porque la hemorragia resultante dificulta la interpretación (Scott, 2002, Patterson, 2012).

En el caso de perros de pelo largo o medio se deberá recortar gentilmente el área a rasparse, esto minimiza la pérdida del material en el pelo cercano (Kwochka, 1994; Mueller, 2012).

El examen microscópico se deberá comenzar con el objetivo de 4X y escanear toda la laminilla siguiendo un patrón que evite que omitamos el barrido de alguna zona del portaobjetos. Al encontrar algo que se presuma de importancia se realiza el cambio hacia el objetivo de 10X. Para la detección de ácaros estos son los objetivos más buscados (Cordero, 2013, Kwochka, 1994).

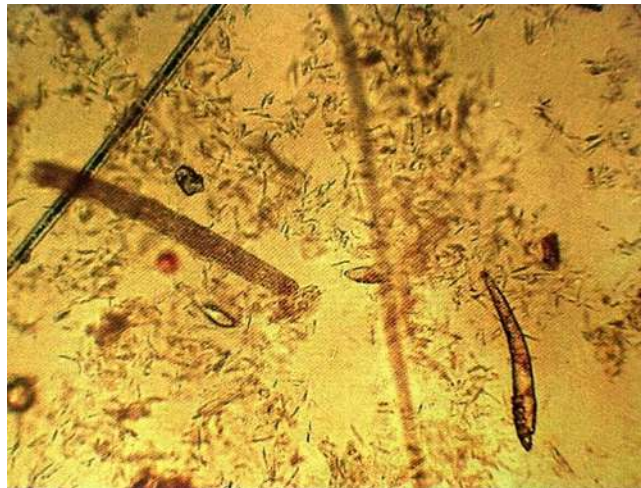
La demostración de un ácaro adulto ocasional es compatible con el diagnóstico de piel normal, no de demodicosis. Sin embargo, como no es común hallar ácaros *Demodex* en los raspados de piel normal, el hallazgo de un solo ácaro no se debe ignorar. Antes de descartar el diagnóstico es preciso obtener raspados de otros sitios. Si sólo 1 o 2 ácaros son hallados en los raspados de sitios múltiples, el diagnóstico de demodicosis activa deberá ser cuestionado y los raspados deberán repetirse en 1 a 2 semanas (Ackerman, 2001; Scott 2002; Kwochka, 1994).

Imagen 9.- Raspado donde puede apreciarse una ninfa de *Demodex*



(Machicote, 2011).

Imagen 10.- Raspado donde puede apreciarse un ácaro de *Demodex*



(Manzuc, 2010).

8.2.- Citología

La citología puede ser utilizada para revelar demodicosis, particularmente en los casos en que existan tractos drenantes y en aquellos casos en los que se encuentren pústulas intactas causadas por la foliculitis por *Demodex* (Cordero, 2013).

Cualquiera de las técnicas de tinción utilizadas en dermatología funciona en este sentido, ya que los ácaros no se tiñen, pero permiten observar su silueta alrededor del material teñido. Cordero (2013) prefiere la tinción con Diff Quick para la citología dermatológica general.

8.3.- Cinta de celulosa

La cinta de celulosa o cinta transparente que podemos conseguir en cualquier lugar que venda implementos para oficina es de gran utilidad, no sólo para realizar citología de lesiones en lugares de difícil acceso, sino para coleccionar material y buscar ácaros tanto superficiales como foliculares (Patterson, 2000, Mueller, 2012). Un estudio reciente comparó la eficacia de la cinta contra el raspado cutáneo arrojando resultados prometedores (Cordero, 2013, Mueller, 2015).

La técnica se realiza similar al raspado cutáneo profundo con la diferencia de utilizar la cinta en el sitio que se rasparía y pegarla y despegarla hasta obtener material. Posteriormente a esto, se coloca sobre un portaobjetos y se procede a la observación microscópica de la misma manera en que se realizaría con un raspado convencional (Cordero, 2013).

8.4.- Biopsia

En algunas ocasiones, particularmente en lesiones crónicas puede ser difícil encontrar ácaros en el raspado cutáneo convencional debido a la formación de fibrosis en ciertas áreas de lesión crónica o en razas como Shar Pei. En estos casos la biopsia revelará la presencia de ácaros foliculares (Cordero, 2013, Mueller, 2011).

Hasta ahora, la biopsia cutánea no es confiable para diferenciar demodicosis localizada de generalizada o para predecir la resolución espontánea. Sin embargo, si los ácaros son numerosos y la respuesta celular es mínima o ausente o no se identifican eosinófilos, en especial en presencia de furunculosis, es probable que el perro tenga inmunodepresión grave (Scott, 2002).

Los exámenes clínicos de laboratorio en perros jóvenes con demodicosis suelen no mostrar ninguna anormalidad consistente. En muchos perros se encuentra anemia provocada por una enfermedad crónica, aumentos en el número de glóbulos blancos, hiperglobulinemia y niveles basales bajos de hormona tiroidea. Los bajos valores basales de la hormona tiroidea generalmente son resultado de demodicosis (Síndrome de enfermedad eutiroidea) y no su causa. En los casos de demodicosis de inicio en la edad adulta, estas pruebas de rutina son muy importantes para la identificación de la causa de la demodicosis (Miller, 2014).

8.5.- Diagnóstico diferencial

Como los raspados cutáneos revelan ácaros en la gran mayoría de los casos de demodicosis, la enfermedad no se debería confundir con otros trastornos. (Scott, 2002). Sin embargo, antes de realizar la técnica diagnóstica elegida, algunos autores (Ackerman, 2001; Scott, 2002) especifican lo siguiente: demodicosis localizada puede confundirse con dermatofitosis, acné canino y atopia. La forma generalizada con pioderma, dermatofitosis, complejo pénfigo, erupciones medicamentosas y dermatomiositis.

9.- TRATAMIENTO

9.1.- Demodicosis localizada

La demodicosis localizada usualmente se resuelve de forma espontánea en 6 a 8 semanas (Scott, 2002; Fourié, 2015). La curación es igual en los casos tratados que no tratados. No existen evidencias de que el tratamiento de la demodicosis localizada prevenga la generalización, cuando ésta ha de ocurrir (Scott, 2002).

Se puede recomendar terapia tópica antiséptica para prevenir o tratar infecciones bacterianas secundarias. La terapia miticida con frecuencia no es necesaria, ya que se deberá esperar a identificar a los pocos pacientes que progresarán a la forma generalizada. También puede ser importante que los criaderos responsables reconozcan si tienen ejemplares afectados y retirarlos de su programa de servicios (Kwochka, 1994; Mueller, 2015).

Los casos en que se considere necesario el tratamiento, se puede intentar con peróxido de benzoilo en gel (Machicote, 2011; Kwochka, 1994), mediante masajes delicados en el área alopécica, la medicación se debe frotar en dirección del crecimiento del pelo para reducir al mínimo el desprendimiento piloso. En este momento es importante controlar el estado de salud general del perro, prestando atención especial a la dieta, a la presencia de endoparásitos y a las vacunaciones (Scott, 2002).

Mueller, (2010) señala que el peróxido de benzoilo en forma de shampoo ó el shampoo con clorhexidina pueden ser de utilidad, aplicados dos veces por semana. El peróxido de benzoilo es desengrasante y por lo tanto puede resecar, probablemente se requiera utilizar un producto hidratante para prevenir que la piel se torne seca y prurítica.

Se puede concertar una cita a las 4 semanas para determinar si existen signos de demodicosis generalizada. El raspado cutáneo al comienzo de la demodicosis localizada, suele revelar ácaros adultos vivos y formas inmaduras. Al cabo de cuatro semanas los raspados deberían mostrar menos ácaros, menos formas inmaduras y a veces ningún ácaro vivo. Se debe comparar la cantidad de parásitos y la relación inmaduros: maduros. Si ésta se mantiene alta se puede considerar que se va a generalizar (Scott, 2012; Paterson, 2012; Machicote, 2011).

Para el tratamiento de la otitis ceruminosa y/o pododermatitis, se puede utilizar una dilución de 1 ml de amitraz en 30 ml de aceite mineral de manera tópica, diariamente (Paterson, 2000, Mueller, 2015).

9.2.- Demodicosis generalizada

9.2.1.- Amitraz

El amitraz aplicado tópicamente ya sea como baño o por medio de una esponja ha sido aprobado para el tratamiento de demodicosis generalizada en muchos países por varias décadas. Se han descrito muchos protocolos basados en la aplicación de amitraz en varias concentraciones y frecuencias. Los datos de eficacia son variables, los protocolos consumen tiempo y llegan a tener problemas de seguridad (Beugnet 2016).

Se han reportado efectos adversos con el uso de amitraz como son depresión, somnolencia, ataxia, polifagia, polidipsia, vómito y diarrea (Mueller, 2011). Además, Tarallo y col. (2009) señalaron también anorexia, bradicardia e hipotermia.

Anecdóticamente ha causado dolor de cabeza y asma en los propietarios por lo que se ha recomendado hacer los lavados en un área bien ventilada (Mueller, 2011).

En los EE.UU. y Canadá, el amitraz está aprobado para utilizarse en una concentración de 250 ppm cada 14 días. Según Scott (2002) y Paterson (2000) para alcanzar resultados óptimos, es indispensable respetar el siguiente protocolo:

Los perros con manto largo o de longitud mediana se deben rasurar para permitir que la solución acuosa contacte con la piel y penetre mejor en el folículo piloso (Ackerman, 2001; Scott, 2002).

Todas las costras se deben retirar. Algunos pacientes requieren tranquilizantes o anestesia, porque algunas costras están muy adheridas y su extracción sin anestesia es dolorosa. Se deben evitar sedantes que son agonistas α -adrenérgicos (por ej., Benzodiacepinas, Xilacina), porque pueden causar toxicidad sinérgica (Scott, 2002; Machicote, 2011).

El perro se debe lavar por completo con un shampoo medicado formulado para eliminar las bacterias y remover las escamas y exudados. Los remojos en un baño con remolino o con una corriente suave de agua son beneficios. Aun cuando la piel puede aparecer descarnada e irritada después de los procedimientos mencionados, la medicación tiene un contacto óptimo con la piel afectada. El perro se debe secar con delicadeza utilizando una toalla. De modo alternativo, la preparación de limpieza se puede realizar el día previo al tratamiento.

La solución de amitraz se aplica mediante remojos y esponjas en todo el cuerpo también en las áreas normales. Aunque esta solución no es irritante, es obligatorio que las personas que la aplican utilicen guantes protectores y trabajen en un área bien ventilada, el amitraz causa un efecto sedante transitorio que dura 12-14 horas, en especial después del primer tratamiento y produce prurito después de las primeras aplicaciones en algunos perros. Otros efectos adversos son raros e incluyen reacciones alérgicas (urticaria y edema), irritación cutánea y una variedad de signos sistémicos. Las reacciones o intoxicaciones graves se pueden tratar con yohimbina, atipamezol y otras medidas de sostén apropiadas (Ackerman, 2001; Scott, 2002). La incidencia o la gravedad de los efectos adversos suelen disminuir con las aplicaciones ulteriores. Rara vez, los perros tienen reacciones de gravedad

creciente antes los baños con amitraz: debilidad marcada, ataxia y somnolencia. Si el tratamiento con amitraz continúa siendo necesario, se puede realizar un pretratamiento con yohimbina, que puede prevenir o reducir en gran medida la gravedad de estos efectos adversos. La exposición al amitraz puede causar dermatitis por contacto, cefaleas de tipo migraña o ataques de tipo asmático en algunas personas.

La solución no se debe enjuagar, ya que debe permanecer en la piel durante 2 semanas. Si bien alrededor de la mitad del fármaco persiste en la piel durante 2 semanas, parte de él se puede perder si el perro se moja. En este caso, se puede realizar otra aplicación antes del siguiente tratamiento. Aunque no es necesario repetir el rasurado y el baño con shampoo antes de cada tratamiento, es conveniente extraer las costras antes de comenzarlos (Scott, 2002).

Si el paciente tiene pododermatitis demodéctica, la parte distal de los miembros se pueden sumergir en una cubeta pequeña que contenga la solución de amitraz y masajearlos con suavidad para favorecer su penetración (Miller, 2014). También se puede utilizar una dilución de aceite mineral (1:9), (Machicote, 2011).

Las tasas de curación clínica informadas con este protocolo varían desde cero hasta cerca del 90%. Las aplicaciones más frecuentes con esta concentración u otras más elevadas incrementan la tasa de recuperación. Los tratamientos semanales con una concentración de 500 o 1000 ppm tienen tasas de curación informadas cercanas al 100%. Estas modificaciones terapéuticas corresponden a una utilización del fármaco fuera de rótulo, aumentan el trabajo que demanda el tratamiento e incrementan en gran medida el costo (Scott, 2002).

Los efectos adversos pueden prevenirse o ser contrarrestados con la administración de atipamezole. Se deberá tener especial cuidado en algunas razas que comúnmente muestran signología adversa al amitraz como los Chihuahueños (Cordero, 2013), y los Pinscher o perros afines (Machicote, 2011).

9.2.2.- Lactonas Macrocíclicas

Las lactonas macrocíclicas son antibióticos macrólidos y todas comparten el mismo modo de acción que consiste en potenciar el neurotransmisor inhibitor GABA y unirse selectivamente a los canales de cloro regulados por el glutamato en el sistema nervioso periférico, provocando parálisis y muerte parasitaria (Trápala, et al. 2011).

9.2.3.- Milbemicina oxima

Ha sido aprobada para el tratamiento de la demodicosis canina en algunos países, aunque hasta el momento no contamos con ella en nuestro país. La dosis recomendada es de 0.5-2 mg/kg oral una vez al día. En estudios realizados en USA y Australia, se observó mayor éxito utilizando las dosis entre 1-2 mg/kg comparando con la dosis de 0.5-1 mg/kg esto en contraste con un estudio sueco donde se observó mejoría con la dosis menor, posiblemente debido a la severidad de los pacientes utilizados en el segundo estudio (Cordero, 2013).

Las ventajas de ésta droga en comparación con el tratamiento convencional con amitraz incluyen la presencia de efectos adversos en muy raras ocasiones y la fácil administración (Mueller, 2015). Sin embargo, a pesar de los buenos

resultados observados, el tratar a perros de talla muy grande puede resultar muy costoso y volverse una limitante para los propietarios (Beugnet et al., 2016).

Se ha utilizado en Collies a una dosis de 2.5 mg/kg una vez al día por 10 días sin mostrar efectos adversos y parece tener un alto margen de seguridad, sin embargo, los perros homocigotos a la mutación ABCB1-MDR-1 desarrollaron ataxia con una dosis aproximada de 1.5 mg/kg al día, pero toleraron a dosis de 0.6 mg/kg (Cordero, 2013).

Hasta éste momento, la milbemicina es recomendada para el tratamiento de demodicosis generalizada a dosis de 1-2 mg/kg por vía oral diariamente. La eficacia se ha visto disminuida en casos de presentación adulta. Se deberá poner cuidado con los pacientes homocigotos al gen mencionado (Mueller, 2011).

Otro protocolo consiste en la utilización de una dosis diaria de 2mg/kg durante 9-26 semanas (duración media del tratamiento 13 semanas obteniéndose una remisión del 85% (Verde, 2005).

9.2.4.- Ivermectina

Es uno de los mejores productos para tratar la demodicosis, aunque en algunos países no está registrada como tratamiento. Su eficacia ha sido muy controversial dependiendo la dosis utilizada. Se ha utilizado de manera semanal a dosis de 0.4 mg/kg por vía subcutánea con resultados variables e inconsistentes (Mueller, 2011); Cordero (2013) no recomienda su uso de esta manera ya que existirá un gran número de fallas terapéuticas en los pacientes tratados con esta dosis y frecuencia.

9.2.5- Moxidectina

Se ha utilizado en un gran número de estudios a dosis de 0.2-0.5 mg/kg/día con un éxito comparable al de la ivermectina. Los efectos adversos son similares a los encontrados en la ivermectina y en uno de los estudios se utilizó una dosis en incremento gradual. Un estudio mostró efectos adversos más comunes que incluyen vómito, letargia y ataxia en 3 de 22 perros tratados (Cordero, 2013). En otro estudio los efectos adversos se observaron en 12 de 35 perros tratados a 0.5 mg/kg cada 72 horas, dichos perros presentaron vómito e inapetencia, pero como no fueron severos, no fue necesario discontinuar el tratamiento (Mueller, 2010). Verde (2005) cita que hay un rango de recuperación del 89% manejando una dosis oral diaria de 0.4 mg/kg con una duración de 20-22 semanas.

Recientemente se ha aprobado el uso de un producto spot-on, que contiene moxidectina al 2.5% (Combinado con 10% de Imidacloprid) para el tratamiento de demodicosis generalizada. Estudios iniciales evaluaron su eficacia en la aplicación mensual, sin embargo, clínicamente no se pudo corroborar su utilidad por lo que en estudios subsecuentes revelaron que el producto es más eficaz en demodicosis juvenil moderada y la terapia semanal mostró mejores resultados que la aplicación mensual o una vez cada dos semanas (Mueller, 2011).

En un estudio realizado por Paterson, et al en el 2014, comparando el uso de ivermectina oral y el producto spot-on (moxidectina al 2.5% combinado con 10% de Imidacloprid) concluyeron que es recomendable el uso de dicho producto, con una frecuencia semanal para tratar la demodicosis generalizada.

9.2.6.- Doramectina

La doramectina es otra lactona macrocíclica que se ha utilizado con éxito para el tratamiento de la demodicosis generalizada. En un estudio, 23 perros fueron inyectados con una dosis de 0.6 mg/kg por vía subcutánea, 10 perros se curaron, 7 reincidieron después de 1-24 meses (dos respondieron al repetir el tratamiento) y seis se perdieron durante el seguimiento. Ninguno de los animales mostró efectos adversos durante el estudio. Se necesitan más investigaciones para evaluar la doramectina como tratamiento de la demodicosis generalizada (Mueller, 2015).

En otro estudio realizado en México por Trápala y col. (2011) utilizando 14 casos de perros afectados con la enfermedad, concluyeron que la aplicación de doramectina a dosis de 0.5 mg/kg aplicada una vez por semana, durante 9 semanas puede ayudar a mejorar a los pacientes con sarna demodécica generalizada sin tantos efectos secundarios y fácil aplicar. Sin embargo, Mueller (2011) señala que al igual que con las otras lactonas macrocíclicas, es recomendable incrementar la dosis de doramectina gradualmente para identificar la sensibilidad de la droga en perros con la mutación MDR-1.

9.2.7.- Isoxazolinas

En los últimos años, una nueva clase de acaricidas, las isoxazolinas han demostrado muy buena eficacia contra pulgas, garrapatas y Demodicosis (Beugnet, et al.2016).

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Otra investigación realizada por Trápala, et al. en el 2015, consistió en administrar fluralaner a 25 mg/kg cada 2 meses a 4 pacientes, tres de ellos mostraron raspados negativos al segundo mes y uno positivo y al tercer mes todos fueron negativos.

Es otro miembro de la nueva familia de las isoxazolinas, el cual se une a los canales de cloro de los artrópodos inhibiendo la actividad GABA y del L-Glutamato.

Buegnet et al. (2016), desarrollaron un estudio para determinar la eficacia del afloxolaner en perros afectados con demodicosis, el producto se administró a una dosis de 2.5 mg/kg en los días 0, 14, 28 y 56, por vía oral; encontrando que el

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

El uso del amitraz para el tratamiento de la demodicosis generalizada ha reportado efectos adversos tales como depresión, ataxia, vómito, diarrea, bradicardia e hipotermia en los perros, y en los propietarios dolor de cabeza y asma.

El fluranaler y afloxolaner tienen una eficacia del 99.4-100% sin presentar efectos adversos hasta el momento.

11.- Bibliografía

1. Beugnet, F., Halos, L., Larsen, D y de Vos, C. 2016. Efficacy of oral afoxolaner for the treatment of canine generalised demodicosis. *Parasite*. 23 (14)1-2.
2. Chávez, F. Case report of Afoxolaner treatment for canine Demodicosis in four dogs naturally infected with demodex canis. 2016. *Intern J Appl Res Vet Med*. Vol. 14, N°.2. pp. 123-125.
3. Cordero, A. 2013. Demodicosis Canina: Revelaciones. *Vanguardia Veterinaria*. N°. 59. pp 18-30.
4. Fourie, J. Liebenberg, J. Horak, I, et al. 2015. Efficacy of orally administered fluralaner (Bravecto) or topically applied imidacloprid/moxidectin (Advocate) against generalized demodicosis in dogs. *Parasites & Vectors*; 8: 187. pp. 1-4.
5. Kwochka, K.W. 1994. Demodicosis en: *Enfermedades Dermatológicas del Perro y el Gato*. Griffin, C. E., Kwochka, K. W. y Macdonald, J. M. 1ª Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. p. 85-96.
6. Machicote, G. 2011. *Dermatología canina y felina*. 1ª Ed. Servet. Navarra España p. 117-126.
7. Manzuc, P Fogel, F. 2010. *Atlas fotográfico de Dermatología en Caninos y Felinos*. Resúmenes Gira Virbac México. p. 15.
8. Medleau, L y Hnilica, K. A. 2007. *Dermatología de pequeños animales: Atlas en color y guía terapéutica*. 2ª Ed. Elsevier, España. p. 102-105.
9. Miller, W, Jr., Griffin, C.E y Campbell, K.L. 2014. *Mueller & Kirk's Dermatología en pequeños animales*. 7ª Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. p. 333-344.
10. Mueller, R. 2015. What's new?. *Memorias del Congreso de León*. Septiembre 2015.
11. Mueller, R. Bensignor, E. Ferrer, L, et al. 2012. Treatment of demodicosis in dogs: 2011 clinical practice guidelines. *Veterinary Dermatology*. 23: pp. 87-92. Fecha de

- consulta: 5 de noviembre de 2016 (Disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.13653164.2011.01026.x/abstract;jsessionid=2D51484A4646AFCD13628719E5021398.f02t01>).
12. Nesbitt, G. H. y Ackerman, L. J. 2001. Dermatología Canina y Felina. 1ª Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. p. 171-175.
 13. Paterson, T. E., Halliwell, R. E., Fields, P. J., Louw, L. M. 2014. Canine generalized Demodicosis treated with varying doses of a 2.5% moxidectin + 10% imidacloprid spot-on and oral ivermectin: Parasitocidal effects and long-term treatment outcomes. *Veterinary Parasitology* 205. 687-696.
 14. Patterson, S. 2000. Enfermedades de la piel en el perro. 1ª Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. p. 83-91.
 15. Scott, D.W., Miller, W.H y Griffin, C.E. 2002. Mueller & Kirk's Dermatología en pequeños animales. 6ª Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina. p. 479-496.
 16. Sivajothi, S. y col 2015. *Journal of parasitic diseases*. Vol 39. 673-676. (Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26688632>).
 17. Tarallo, V.D. y col. 2009. Efficacy of Amitraz plus Metaflumizone for the treatment of canine demodicosis associated with *Malassezia pachydermatis*. *Parasites & Vectors*. 1-2.
 18. Trápala, P., Martín, A y Martiñon, A. 2016. *Vanguardia Veterinaria*. Ed 73. Reporte de 3 casos de Demodicosis canina juvenil generalizada y un caso de Demodicosis generalizada en un perro adulto tratados con fluralaner. Fecha de consulta: 7 de noviembre. (Disponible en <http://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/73-enero-febrero-2016>).
 19. Trápala, P; Vázquez, F. y Del Mestre, P. 2011. Eficacia de la doramectina y costo promedio en el uso de la sarán demodécica generalizada en 14 caninos en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México.. *Vanguardia Veterinaria*. N° 47. pp. 4-10.

20. Verde, M. 2005. Canine Demodicosis: treatment protocol. Proceeding of the NAVC North American Veterinary Conference. Jan. 8-12, Orlando, Florida. (Disponible en <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2005/SAE/114.pdf?LA=1>).
21. Yunaisy, G. y col. 2010. Eficacia terapéutica de la ivermectina por vía subcutánea frente a la Demodicosis canina generalizada húmeda. Anim. Vol. 32 No. 2. 106-109.

Resumen

La piel es el órgano más extenso del cuerpo, siendo ésta la que le permite al mismo mantenerse en contacto con el medio ambiente. Provee protección contra daños físicos, químicos y microbiológicos; se compone de dos capas que funcionan como una unidad: una capa externa, epidermis, y una capa interna, dermis; sus componentes sensoriales permiten la percepción del dolor, calor, frío y presión.

La piel de los animales está expuesta al ataque de muchas clases de parásitos. Cada Además, al ser parte de un sistema, la piel constituye un reflejo del especie causa un efecto diferente, este puede ser leve, como en el caso de una picadura aislada de mosca o mosquito, o grave, como en el caso de la demodicosis generalizada o la sarna canina.

La demodicosis es una enfermedad parasitaria inflamatoria causada por una proliferación anormal del ácaro *Demodex Canis*, el cual es parte de la fauna normal de los perros, se transmite de la madre a los cachorros durante los primeros días de vida.

Abstract

The skin is the largest organ of the body, this being that allows you to keep in touch with the environment. It provides protection against physical, chemical and microbiological damage; is composed of two layers that function as a unit: an outer layer and an inner layer, epidermis, and dermis; its sensory components allow the perception of pain, heat, cold and pressure. The skin of the animal is exposed to the attack of many kinds of parasites. Each, to be part of a system, the skin is a reflection of the species cause a different effect, this can be mild, as in the case of an isolated fly or mosquito bite, or severe, as in the case of the generalized demodicosis or canine scabies. The demodicosis is an inflammatory parasitic disease caused by an abnormal proliferation of the *Demodex Canis* mite, which is part of the normal wildlife. of dogs, are transmitted from the mother to the puppies during the first days of life.

Palabras clave: Demodicosis, Piel, Ácaros, Parásitos, Inflamación.