

Advances in Pharmacological Treatment of Demodex spp. and Otodectes cynotis in Canines and Felines

Avances en el tratamiento farmacológico de Demodex spp y Otodectes Cynotis en caninos y felino

Autor:

Ramos-Checa, Nicole Sthefania
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Médico Veterinario Zootecnista
Maestrante en el programa de Maestría en Medicina Veterinaria
Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies
Cuenca – Ecuador



nicole.ramos.84@est.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0008-0581-5977>

Taboada-Pico,Guillermo Mentor
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Magister en Reproducción Animal
Tutor de la Maestría en Medicina Veterinaria
Mención Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies
Cuenca – Ecuador



mentor.taboada@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-9917-8442>

Fechas de recepción: 25-OCT-2024 aceptación: 06-NOV-2024 publicación: 15-DIC-2024



<https://orcid.org/0009-0004-7732-3649>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Introducción: El *Demodex* spp y el *Otodectes Cynotis* son ectoparásitos recurrentes en la clínica diaria de muchos veterinarios, además de ser indicadores de una escasa higiene, contaminación, mala nutrición o inmunosupresión, que pueden llegar a producir mucho malestar a nuestros pacientes en el ámbito dermatológico, y ser un real problema cuando no se realiza la aplicación adecuados de fármacos y protocolos a seguir. **Objetivo:** Analizar los últimos avances obtenidos respecto al tratamiento farmacológico contra estos ectoparásitos, que afectan tanto a caninos como a felinos. **Metodología:** Revisión de tipo bibliográfica que recopilara mediante un análisis exhaustivo 33 artículos de alto nivel de fuentes como Scielo, ProQuest, Scopus. **Resultados:** Se determinó que el fármaco más eficaz para tratar *Demodex* spp. y *Otodectes cynotis* es el Fluralaner, con una efectividad del 100%. Otras isoxazolininas, como Afoxolaner, Sarolaner y Lotilaner, también son efectivas, pero requieren tres dosis mensuales para *Demodex* spp. y dos para *Otodectes cynotis*. Fluralaner se destaca por su duración de 12 semanas. En cuanto a los costos de los tratamientos acaricidas, no se observaron diferencias significativas, ya que la mayoría de las marcas ofrecen precios similares. **Conclusión:** Las isoxazolininas son el tratamiento actual más empleado por su seguridad, eficacia y durabilidad en el tratamiento de ácaros del tipo *Demodex* spp y *Otodectes cynotis*, su uso debe ser orientado previo un análisis del paciente y de las consideraciones que tome el médico veterinario al momento del tratamiento.

Palabras clave: Caninos; Felinos; *Demodex* spp; *Otodectes Cynotis*; Avances Farmacológicos; Acaricidas



Abstract

Introduction: Demodex spp. and Otodectes cynotis are recurrent ectoparasites commonly encountered in the daily practice of many veterinarians. They are indicators of poor hygiene, contamination, malnutrition, or immunosuppression, which can cause significant discomfort to our patients in the dermatological context and pose a real problem when proper drug application and protocols are not followed. **Objective:** To analyze the latest advancements in pharmacological treatments against these ectoparasites affecting both canines and felines. **Methodology:** A bibliographic review was conducted, compiling an exhaustive analysis of 33 high-level articles from sources such as Scielo, ProQuest, and Scopus. **Results:** The most effective drug for treating Demodex spp. and Otodectes cynotis was found to be Fluralaner, with a 100% efficacy rate. Other isoxazolines, such as Afoxolaner, Sarolaner, and Lotilaner, are also effective but require three monthly doses for Demodex spp. and two for Otodectes cynotis. Fluralaner stands out for its 12-week duration. Regarding the costs of acaricidal treatments, no significant differences were observed, as most brands offer similar prices. **Conclusion:** Isoxazolines are currently the most commonly used treatment due to their safety, efficacy, and durability in managing Demodex spp. and Otodectes cynotis mites. Their use should be guided by an analysis of the patient and the considerations made by the veterinarian at the time of treatment.

Keywords: Canines; Felines; Demodex spp; Otodectes cynotis; Pharmacological Advances; Acaricides.



Introducción

En la actualidad en la mayor parte del mundo ha existido un incremento en la presencia de pacientes dermatológicos en la clínica diaria, con afecciones relacionadas a la presencia de *Demodex spp* y *Otodectes Cynotis*, que afectan principalmente a caninos y felinos. Estos ácaros suelen ser un problema en etapas tempranas de edad cuando su contagio se da de madres a crías, o entre estas mismo, además de exacerbarse en pacientes cachorros, jóvenes o adultos en estado de inmunosupresión, mal nutrición o con enfermedades concomitantes, revelando afecciones internas más allá de la piel; hay que tomar en cuenta que en pacientes sanos el sistema inmunológico es capaz de detectar e inhibir la proliferación del acaro, sin inducir una respuesta inflamatoria, caso contrario en los pacientes inmunosuprimidos. (Blazejak y otros, 2023).

Demodex spp

El *Demodex spp* es capaz de afectar al fólculo piloso o glándulas sebáceas, su presencia es indicativa de un sistema inmunológico debilitado en el canes y felinos, ya sea por: vejez, infecciones, procesos de malnutrición, presencia de neoplasias o tumores, enfermedades metabólicas u hormonales, lo que hace que este ectoparásito exacerbe, puede transmitirse en mascotas de 48-72 horas de nacidos por contacto directo entre la madre y la cría, o entre estas; mascotas inmunológicamente sanas no son proclives al contagio, el papel de la inmunidad es crucial al momento de desencadenar la proliferación del parásito (Cen-Cen y otros, 2018).

Los canes suelen verse más afectados que los felinos, y existen razas de canes de pelo corto que pueden tener una predisposición a desarrollar la enfermedad tales como: Bull Dog inglés, Chihuahua, Jack Russel terrier, Shar Pei, Dálmatas, Boxer, Dogo, Beagle, etc; este acaro genera la conocida demodicosis o sarna demodéica, que se clasifica en 2 tipos, localizada o generalizada, y por su edad de presentación en juvenil y adulta. (Thomson y otros, 2023).

Otodectes Cynotis

Se le conoce como acaro del oído, afecta a los conductos auditivos, generando irritación, y acumulación de cerumen de color marrón de mal olor, lo que causa malestar y prurito, además puede causar obstrucciones de oído e incluso hiperplasias de glándulas ceruminosas; este tipo



de acaro se alimenta de los detritos que se encuentran en el canal auditivo externo, puede aparecer tanto en caninos como felinos, pero suele ser más frecuente en felinos en etapas juveniles, su transmisión al igual que la mayoría de ácaros es por contacto directo, y se da en estadios de edad temprana entre los 3-6 meses de edad, generalmente en la etapa de lactancia de la madre contaminada a las crías, pero puede ocurrir en cualquier estadio de edad (Hiblu y otros, 2021).

Este acaro se encarga de desencadenar a la otitis eritematosa – ceruminosa bilateral, que cuando no es tratada a tiempo puede desencadenar la aparición de infecciones secundarias bacterianas (*Staphylococcus*) y fúngicas (*Malassezia*), que agravaran y alargaran el tratamiento; en el caso de pacientes que presenten hipersensibilidad a este tipo acaro habrá la presencia de otras afecciones como el granuloma eosinofílico o dermatitis miliar (Thomson y otros, 2023).

La prevalencia de este acaro puede ir entre el 2.2%-30%, en especial en felinos de refugios, callejeros o semi domésticos, ya que su estado sanitario no está 100% cuidado, y se estima que el 50% de las Otitis externas son causadas por el ácaro *Otodectes Cynotis*. (Blazejak y otros, 2023). En Ecuador en dos clínicas veterinarias ubicadas en el cantón Daule y Samborondon existió un 2% de prevalencia de este parásito (Ycaza Haro y otros, 2019).

Diagnostico.

Primero debemos realizar una buena anamnesis (Hábitos, higiene, alimentación, vacunas, desparasitaciones, medicación previa) y examen físico, en el caso del *Demodex spp* encontraremos eritema, alopecia, pápulas, pústulas, caspa, entre otras lesiones, mientras que en el caso del *Otodectes Cynotis* encontraremos eritema en los conductos auditivos y secreción ceruminosa de mal olor, al igual que signos clínicos como la sacudida de cabeza (Blazejak y otros, 2023).

Para el *Demodex spp* nuestras pruebas de gabinete serán: Tricograma, raspado cutáneo superficial y profundo, prueba de cinta adhesiva, citología y en casos más complejos biopsia, las muestras de pelo se tomarán de las zonas que presenten lesiones y alopecia, estas pruebas nos permitirán identificar y diferenciar entre *Demodex canis*, *Demodex corneus* y *Demodex injai*, la presencia de uno o más por microscopia serán suficientes para el diagnóstico cuando existan lesiones pre existentes (Fourie y otros, 2015).



En el caso del *Otodectes Cynotis* la otoscopia de cada conducto o video otoscopia nos facilitara la toma de cerumen para el diagnóstico, las pruebas de gabinete serán las mismas que en el caso del *Demodex spp* con la diferencia que adicionalmente haremos un hisopado del cerumen de cada oído (Blazejak y otros, 2023).

Además de las pruebas dermatológicas será necesario analizar realizar otros estudios complementarios, como: Hemograma, química sanguínea, perfiles hormonales, entre otros, tomando en cuenta que estas enfermedades se producen a raíz de una inmunosupresión ya sea por mal nutrición o afecciones internas, mayormente en pacientes menores de 2 años o geriátricos, por lo que se deberá indagar la o las enfermedades pre existentes; siendo en cachorros menores de un año un posible contagio por su madre o la camada (H. Six y otros, 2016).

Tratamientos actuales.

Los fármacos acaricidas han pasado por épocas de cambio desde su creación a finales de los 60's e inicios de los 70's por Satoshi Omura y William C. Campbell, quienes innovaron los programas de salud humana y animal con lo que hoy conocemos como Ivermectina, un fármaco altamente empleado como endectocida en animales de granja y mascotas. (H. Six y otros, 2016) La innovación actual en acaricidas nos ha traído moléculas noveles mucho más eficaces y seguras como las isoxazolin, que actúan como ectoparasiticidas y que fueron creadas en el año 2014 en Canadá, inicialmente para control de pulgas y garrapatas, las primeras de estas moléculas fueron el Fluralaner y el Afoxolaner, más adelante se conoció su efecto su efecto acaricida (Arroyo y otros, 2018).

El tratamiento del *Demodex spp* ha cambiado a lo largo de los años, siendo en un inicio el fármaco más empleado para su tratamiento la Ivermectina inyectable u oral, que podía abarcar meses de tratamiento, aproximadamente cuatros meses antes de demostrar niveles aptos de efectividad en el paciente, teniendo efectos secundarios neurológicos como por ejemplo ataxia o temblores y gástricos como vomito (Palmieri y otros, 2020); pasamos de tener efectividades bajas y toxicidades altas a tener moléculas altamente eficaces, durables en el tiempo y seguras para nuestros pacientes, como lo son las isoxazolin como el Fluralaner que poseen niveles de eficacia del 100%, durabilidad de 3 meses y excelentes rangos de seguridad (Morita y otros, 2018).



El *Otodectes Cynotis* es el causante de más del 50% de casos de Otitis externas, por mucho tiempo el tratamiento que se ha usado es el uso de colirios óticos, en cuyos compuestos encontramos: corticoides, antiparasitarios, antibióticos y antifúngicos, de aplicación diaria, lo cual lo limita bastante, únicamente presentaciones que tengan integradas lactonas macrolíticas como: Moxidectina o Selamectina han generado eficacias post aplicación mensual, por lo cual la implementación de estas e incluso el uso de isoxazolinas o bispirazoles han ido innovando la forma en la cual los dermatólogos veterinarios han ido cambiando el tratamiento de las otocariasis, y en muchos casos reduciendo el tiempo de recuperación (Blazejak y otros, 2023).

Las isoxazolinas se han vuelto el acaricida preferido por su excelencia; en estudios comparativos recientes el afoxolaner tiene eficacias de 99,2% en la reducción del recuento de ácaros al día 28 a comparación de su contraparte, que fue imidacloprid/moxidectina, cuyo porcentaje de eficacia fue de 89,8% al día 28, este estudio en particular señalo que la administración oral de afoxolaner fue más eficaz en la eliminación de demodicosis generalizada en un periodo de 2 meses (Beugnet y otros, 2016).

En otro estudio se analizó la eficacia de la isoxazolina fluralaner (Bravecto) vs imidacloprid/moxidectina (Advocate), donde el fluralaner alcanzo una eficacia del 99,8% al día 28, mientras que el imidacloprid/moxidectina alcanzo el 98,0% al día 28, que demostró que el Bravecto en comprimido oral masticable unidosis es altamente efectivo contra el tratamiento de Advocate, que era aplicado en tres ocasiones cada 28 días, para demodicosis generalizada (Fourie y otros, 2015).

Y finalmente en otro estudio se analizó la eficacia el Advocate y el Megastop Ultra para felinos en el tratamiento de otocariasis, donde se vio que la eficacia del Advocate era de 84,5% y del Megastop Ultra 82,6% en el séptimo día; a partir del día 14 no se encontraba presencia de *Otodectes Cynotis* en el conducto auditivo de los felinos (Tishyn y otros, 2023).

Material y métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica del 10 al 15 de junio del 2024 en la base de datos pubmed, scopus, scielo, springer, web of science, pro quest, google académico, empleando las siguientes palabras clave: Demodex spp, *Otodectes cynotis*, canino, felino y tratamiento farmacológico, las cuales fueron consultadas en la página web de descriptores en ciencia de



la salud decs/mesh. De igual forma, se empleó los operadores booleanos "AND", "OR", NOT, para construir el algoritmo de búsqueda ("Demodex spp"[mesh]) and "treatment"[mesh]; ("Otodectes spp"[mesh]) and "treatment"[mesh]; ("Isoxazolines"[mesh]).

Se obtuvieron un total de 361 artículos, se aplicaron los criterios de inclusión:

- Artículos completos gratuitos
- Artículos en perros y gatos.
- Artículos cuya publicación sea en los últimos 5 años.
- Publicaciones de tipo revisión bibliográfica.

Obteniendo un total de 74 artículos. Se procedió con el análisis de los títulos y resumen de cada uno de los estudios, excluyéndose 43 artículos que hablaban de otras patologías o de afecciones en humanos. Incluyendo finalmente 31 artículos de calidad en la presente revisión bibliográfica.

Resultados

Actualmente para el tratamiento de Demodex spp y Otodectes Cynotis, existen moléculas y presentaciones novedosas, tales como tabletas orales, spots - On, etc. Últimamente el mercado ha generado combinaciones de isoxazolininas + lactonas macrolíticas, para el control y prevención de Endo y Ectoparásitos, como se señala en el Cuadro 1 y Cuadro 2 a continuación (Settimi, 2018).

Descripción de la muestra

Tabla 1

Tratamientos farmacológicos para Demodex Spp.

Autor	Año	Periodo de inclusión	País	Diseño del estudio	Familia Farmacológica	Compuesto	Nombre comercial	Presentación y aplicación	Efectividad primer mes de aplicación	Información relevante
(Medleau y otros, 1996)	1996	-	EE.UU	Estudio experimental	Avermectinas	Ivermectina	Ivermectina	-VO/diario. -15 semanas	Eficaz > 4 meses del tratamiento.	Puede existir toxicosis a partir de las 5 semanas
(Medleau y	1995	-	EE.UU	Estudio experimental	Amidinas	Amitraz	Amitraz 12.5%	- Tópico/diario.	Bajo nivel de efectividad.	Puede ser tedioso sumergir a la mascota en la



Willemse, 1995)								-3 semanas a 9 meses.	solución preparada de baño.	
(Zineldar y otros, 2023)	2023	2022-2023	Egypto	Estudio experimental	Amidinas	Amitraz	Amitraz: Mitac 10	-Tópico -Una vez a la semana por 2 meses.	Bajo nivel de efectividad.	N/O
(Beugnet y otros, 2016)	2016	-	Francia y Sudáfrica	Estudio experimental, aleatorio, ciego.	Lactona macrocítica:	Moxidectina + imidacloprid	Advocate	- Spot - On - Semanal/Mensual.	89,8 %	N/O
(Petersen y otros, 2020)	2020	-	Albania, Polonia, España, Alemania y Portugal	Estudio multicéntrico, controlado, criterio positivo.	Lactona macrocítica	Moxidectina + imidacloprid	Advocate	- Spot - On. - Semanal/Mensual	Demodicosis juvenil 92,0% Demodicosis en adulto 81,8%	N/O
(Fourie y otros, 2019)	2019	-	Sudáfrica	Reporte de caso	Lactona macrocítica	Moxidectina + imidacloprid	Advocate	-Spot - On -Mensual	9,8%	N/O
(Beeskei y otros, 2018)	2018	-	Francia, Hungría, Portugal e Italia	Estudio de no inferioridad.	Lactona macrocítica	Moxidectina + imidacloprid	Advocate	-Spot - On	68% al día 28 y 88,4% al día 60	N/O
(H. Six y otros, 2016)	2016	-	República de Sudáfrica.	Estudio experimental en laboratorio.	Isoxazolinás	Sarolaner	Simparica	-VO. -Unidosis o 2 dosis/cada mes	99,8% - 100%	N/O
(Beeskei y otros, 2018)	2018	-	Francia, Hungría, Portugal e Italia	Estudio de no inferioridad.	Isoxazolinás	Sarolaner	Simparica	-VO. - Unidosis/cada mes por 3 meses	77,2% al día 28 y 95,9% al día 60	N/O
(Lebon y otros, 2018)	2018	2016-2017	Francia, Italia y Polonia	Estudio de campo multicéntrico.	Isoxazolinás	Afoxolaner Afoxolaner + Milbemicina oxina	Nexgard Nexgard Spectra	-VO. -Unidosis mensual.	87,6%	N/O
(Beugnet y otros, 2016)	2016	-	Francia y Sudáfrica	Estudio experimental, aleatorio, ciego.	Isoxazolinás	Afoxolaner Afoxolaner + Milbemicina oxina	Nexgard Nexgard Spectra	-VO. -Unidosis o 2 dosis/cada mes.	99,2 %	N/O
(Snyder y otros, 2017)	2017	-	República de Sudáfrica	Estudio experimental	Isoxazolinás	Lotilaner	Credelio	-VO. - Unidosis/cada mes por 3 meses	99,9%-100%	N/O
(Zineldar y otros, 2023)	2023	2022-2023	Egypto	Estudio experimental	Isoxazolinás	Fluralaner	Bravecto	-VO. -Dosis única cada 12 semanas	Altamente eficaz	N/O



(Morita y otros, 2018)	2018	2017-2018	Japon	Reporte de caso	Isoxazolinas	Fluralaner	Bravecto	-VO -Unidosis	100%	N/O
(Fourie y otros, 2019)	2019	-	Sudafri ca	Reporte de caso	Isoxazolinas	Fluralaner	Bravecto	-Spot - On -Unidosis	99,7%	N/O
(Petersen y otros, 2020)	2020	-	Albani a, Polonia , España , Alema nia y Portuga l	Estudio multicéntrico, controlado , criterio positivo.	Isoxazolinas	Fluralaner	Bravecto	-VO -Unidosis	Demodicosis juvenil 96,0% -100% Demodicosis en adultos 96,7% - 100%	N/O
(Djuric y otros, 2019)	2019	Enero de 2016 y noviembre de 2017	Serbia	Estudio experimental	Isoxazolinas	Fluralaner	Bravecto	-VO -Unidosis	98,9%	Con pruebas de qPCR, se observó una reducción del ácaro en 1000 veces para el día 112. Este estudio sugiere que puede ser necesario realizar más de una aplicación de fluralaner para lograr una eliminación completa del ácaro a nivel molecular.

Tabla 2

Tratamiento farmacológico para Otodectes Cynotis.

Autor	Año	Periodo de inclusión	País	Diseño del estudio	Familia Farmacológica	Computo	Nombre comercial	Presentación y aplicación	Efectividad primer mes de aplicación	Información relevante
(Castro y Saldivia, 2020)	2020	-	Chile	Estudio experimental , prospectivo.	Avermectinas	Ivermectina 1%	Ivermectina 1%	-Vía Ótica. -Dosis única de 0,5 ml por oído.	73,33%	N/O
(Castro y Saldivia, 2020)	2020	-	Chile	Estudio experimental , prospectivo.	Fenilrazoles	Fipronil 10%	Frontline	-Vía Ótica. -Dosis única 2 gotas (0,2 ml) por oído.	80%	N/O
(Castro y Saldivia, 2020)	2020	-	Chile	Estudio experimental , prospectivo.	Avermectinas	Selamectina 6%	Revolution 6%	-Spot - On. -Unidosis	86,67%	N/O
(Blazejak y otros, 2023)	2023	-	Portugal y Hungría	Estudio de campo, multicéntrico, multirregional, aleatorio,	Bispirazoles	Tigolaner Emodepsi de Praziquan tel	Felpreva	-Spot - On. -Unidosis.	100%	Tigolaner es el de acción acaricida.
(Blazejak y otros, 2023)	2023	-	República de Sudáfrica y EE.UU	Estudios experimentales , aleatorio, ciego, control negativos,	Bispirazoles	Tigolaner Emodepsi de Praziquan tel	Felpreva	-Spot - On. -Unidosis.	99,6% - 100%	Tigolaner es el de acción acaricida.



				utilizando un diseño de grupos paralelos.						
(Tishyn y otros, 2023)	2023	-	Ucrania	Estudio clínico parasitológico, experimental y de control.	Lactona macrocítica	Moxidectina + imidacloprid	Advocate	-Spot – On. -Mensual	84,5%	N/O
(Tishyn y otros, 2023)	2023	-	Ucrania	Estudio clínico parasitológico, experimental y de control.	Lactona macrocítica	Moxidectina + Imidacloprid	Megastop Ultra	-Spot – On. -Mensual	82,6%	N/O
(Carithers y otros, 2016)	2016	-	EE.UU	Estudio de eficacia controlado, aleatorio, ciego, en un solo centro.	Isoxazolinas	Afoxolaner	Nexgard	-VO. -Unidosis	>98%	N/O
(Ribeiro Campos, y otros, 2021)	2021	-	Brasil	Estudio clínico, aleatorizado, ciego, longitudinal y de control negativo.	Isoxazolinas	Sarolaner	Simparica	-VO -Unidosis.	100% a las 48 horas	N/O
(H. Six y otros, 2016)	2016	-	República de Sudáfrica.	Estudio experimental en laboratorio.	Isoxazolinas	Sarolaner	Simparica	-VO -2 dosis/cada mes (2 meses)	98,2%	N/O
(Ribeiro Campos, y otros, 2021)	2021	-	Brasil	Estudio clínico, aleatorizado, ciego, longitudinal y de control negativo.	Isoxazolinas	Sarolaner Selamectina	Revolution Plus	-Spot – On. -Unidosis.	99%	N/O
(Brame y Cain, 2021)	2021	-	EE.UU	Estudio de revisión bibliográfica	Isoxazolinas	Sarolaner Selamectina	Revolution Plus	-Spot - On -Unidosis	99%	N/O
(Blazejka y otros, 2023)	2023	-	Portugal y Hungría	Estudio de campo control positivo, ciego, aleatorizado, multicéntrico y multirregional.	Isoxazolinas	Sarolaner Selamectina	Stronghold @ Plus	-Spot - On -2 dosis/cada mes (2 meses)	98,6%	N/O
(Beugnet F., 2021)	2021	-	Francia	Estudio de revisión bibliográfica	Isoxazolinas	Esafoxolaner Eprinomectina Praziquantel	Nexgard Combo	-Spot - On. -unidosis	97,2 - 99,9 %	N/O
(Tielemans y otros, 2021)	2021	-	Sudáfrica, EE.UU, Hungría y Grecia	Estudio aleatorio de control negativo.	Isoxazolinas	Esafoxolaner Eprinomectina Praziquantel	Nexgard Combo	-Spot - On. -unidosis	97%	N/O

Tabla 3



Farmacocinética y Fármaco dinámica de los fármacos acaricidas.

Fármaco	Farmacocinética	Farmacodinamia
Avermectinas	Su absorción y distribución son rápidas, alcanzando el pico de concentración plasmática a las 4 horas tras la administración oral. Se metaboliza en el hígado y, en su presentación tópica, puede excretarse hasta después de 6.5 días.	Actúa sobre los canales de ion cloruro regulados por el glutamato en las células nerviosas y musculares de los artrópodos, causando parálisis y muerte del parásito al aumentar la permeabilidad de la membrana a los iones de cloro.
Amidinas	Su absorción tópica es baja, lo que ralentiza su acción. Estos fármacos se metabolizan mediante dimetilanilina, formamidina y N-metil-(2,4-xilil).	Actúa sobre el SNC de los ácaros inhibiendo la monoamino oxidasa, lo que causa la parálisis y muerte de los ácaros.
Lactona macrocítica	Se absorbe y distribuye rápidamente en el cuerpo del hospedador, alcanzando concentraciones altas en el tejido graso que se liberan gradualmente. Se metaboliza en el hígado y se excreta a través de la bilis, la orina y las heces.	Actúan sobre los canales de cloro, especialmente sobre el canal GABA y glutamato en las neuronas de los artrópodos. Esto bloquea los impulsos nerviosos, resultando en la parálisis y muerte del artrópodo.
Isoxazolinás	Tienen una rápida absorción y distribución en el cuerpo de la mascota, con una vida media que varía de 12 días a 1 mes dependiendo del compuesto. Se metabolizan en el hígado y se excretan principalmente por bilis y orina.	Actúan sobre los canales de cloro, especialmente sobre los canales GABA y glutamato en las neuronas de los artrópodos. Esto bloquea los impulsos nerviosos, provocando la parálisis y muerte del artrópodo.
Bispirazoles	Acción similar a las isoxazolinás	Acción similar a las isoxazolinás

Tabla 4



Relación fármaco, presentación, durabilidad y variación de precio

Fármaco	Presentación	Duración efecto	Precio
Ivermectin	Inyectable y Pasta Oral	1 mes	\$1,90-\$25,00
Amitraz 12,5%	Baños medicados	2 – 8 semanas	\$3,57-30,24
Nexgard®	Tableta unidosis	1 mes	\$19,00-\$23,50
Nexgard Spectra®	Tableta unidosis	1 mes	\$19,50-\$27,00
Nexgard Combo®	Spot – On unidosis	1 mes	\$15,20
Simparica Trio®	Tableta unidosis	1 mes	\$17,07-\$30,80
Simparica®	Tableta triple dosis	1 mes	\$54,92-\$75,93
Revolution Plus®	Spot – On triple dosis	1 mes	\$28,00-\$42,50
Stronghold® Plus®	Spot – On triple dosis	1 mes	\$28,64-\$37,00
Atrevia One®	Tableta unidosis	1 meses	\$15,56-\$21,51
Atrevia XR®	Tableta unidosis	3 meses	\$34,85-\$42,50
Bravecto®	Tableta unidosis	3 meses	\$31,90-\$42,60
Bravecto® Plus	Spot – On unidosis	3 meses	\$28,52-\$33,49
Advocate Canes	Spot – On unidosis	1 mes	\$12,50-\$17,30
Advocate Felinos	Spot – On unidosis	1 mes	\$12,66-\$13,26
Credelio	Tableta unidosis	1 mes	\$36,72-\$69,76
Felpreva	Spot – On doble dosis	3 meses	\$36,41-\$54,03

Análisis de los Resultados



Para el tratamiento de *Demodex spp*, la ivermectina y el amitraz han quedado relegados debido a sus efectos secundarios neurológicos, como bradicardia, sedación, vómito y diarrea. Además, su efectividad como acaricida puede tardar más de 4 meses en ser visible, lo cual los hace poco eficaces a largo plazo (Zhou y otros, 2020).

La combinación de moxidectina e imidacloprid es otra opción, pero su eficacia varía entre el 9.8% y el 68%. En contraste, las isoxazolinas, especialmente el fluralaner, han demostrado una efectividad del 100% en presentaciones Spot-On o tabletas. Por ejemplo, el afoxolaner y el sarolaner pueden administrarse a partir de las 8 semanas de edad y hasta 5 veces la dosis recomendada sin producir efectos adversos (Azaria y Defalque, 2023). Las dosis ideales para tratar *Demodex spp* son una dosis oral o tópica de fluralaner, o tres dosis orales con intervalos de un mes de afoxolaner, sarolaner o lotilaner (Defalque, 2022).

Para el tratamiento de *Otodectes Cynotis* la moxidexctina + imidacloprid a demostrado efectividad de un 84,5% siendo la más baja; mientras que las isoxazolinas Fluralaner solo o Fluralaner + Moxidectina han mostrado efectividad de un 100% para este tipo de ectoparasitos, ya sea en Spot - On o tabletas; así mismo hay nuevas incorporaciones como el tigolaner que pertenece a los bispirazoles y a mostrado eficacias de 99,6% – 100%. Las dosis ideales para tratar *Otodectes cynotis* son de: 1 dosis VO o tópica de fluralaner, o 2 dosis VO o tópica con intervalos de 1 mes cada una de Esafloxolaner, sarolaner o sarolaner + selamectina.

Respecto a la durabilidad del efecto aquellos que cubren un rango de tiempo de 12 semanas fueron quienes tenían entre sus compuestos al Fluralaner, como por ejemplo la Bravecto y Atrevia One, el Felpreva también tiene un rango de protección de 12 semanas, mientras que aquellos que protegían el periodo de 1 mes eran aquellos que tenían Afoxolanaer, Sarolaner y Lotilaner; sus costos son similares respecto al dólar americano, únicamente existen variaciones respecto al costo por su duración 1 a 3 meses, o por el estándar de peso de la mascota que va desde 2 kg hasta los 60 kg. (Lavan y otros, 2022)

Conclusiones

Actualmente las isoxazolinas se han convertido en una de las mejores opciones al momento de tratar ectoparásitos como el *Demodex spp* y el *Otodectes cynotis*, por su eficacia, durabilidad y seguridad, su administración debe ser orientada por el Médico veterinario a tratar conscientemente a los pacientes sin el abuso del producto.



Referencias bibliográficas

- Arroyo, M., Yasmir, J., y Hincapié, L. C. (enero - junio de 2018). *Demodicosis generalizada canina tratada con Fluralaner: reporte de un caso*. Revista Veterinaria y Zootecnia: DOI: 10.17151/vetzo.2018.12.1.5
- Azaria, H., y Defalque, V. (November de 2023). *Isoxazolines for treating canine and feline otodectic mange; feline demodicosis, lynxacariasis, lice infestation, and notoedric mange (scabies); demodicosis in hamsters; and sarcoptic and psoroptic manges in rabbits*. Can Vet J.: PMID: 37915780; PMCID: PMC10581354.
- Becskei, C., Cuppens, O., y P. Mahabir, S. (2018). *Efficacy and safety of sarolaner against generalized demodicosis in dogs in European countries: a non-inferiority study*. Veterinary Dermatology : DOI: 10.1111/vde.12526
- Beugnet, F. (02 de April de 2021). *NexGard® Combo (esafoxolaner, eprinomectin, praziquantel), a new endectoparasiticide spot-on formulation for cats*. Parasite: doi: 10.1051/parasite/2021013
- Beugnet, F., Halos, L., Larsen, D., y Vos, C. d. (March de 2016). *Efficacy of oral afoxolaner for the treatment of canine generalised demodicosis*. www.parasite-journal.org: DOI: 10.1051/parasite/2016014
- Blazejak, K., Cvejić, D., Hellmann, K., Ringeisen, H., Hamburg, H., Petry, G., . . . Mencke, N. (January de 2023). *Field efficacy and safety of Felpreva® (tigolaner, emodepside and praziquantel) spot-on for the treatment of natural ear mite infestations (Otodectes cynotis) and notoedric mange (Notoedres cati) in cats*. Elsevier: DOI: 10.1016/j.crpvbd.2023.100146
- Blazejak, K., Viljoen, A., Zwiegers, R., Klopper, R., Ringeisen, H., Petry, G., . . . Mencke, N. (January de 2023). *Efficacy of Felpreva®, a new spot-on formulation containing tigolaner, emodepside and praziquantel, applied as a single application to cats artificially infested with ear mites (Otodectes cynotis)*. Elsevier: DOI: 10.1016/j.crpvbd.2023.100131
- Brame, B., y Cain, C. (2021). *Chronic otitis in Cats Clinical management of primary, predisposing and perpetuating factors*. Journal of Feline Medicine and Surgery: DOI: 10.1177/1098612X211007072



- Carithers, D., Crawford, J., de Vos, C., Lotriet, A., y Fourie, J. (09 de December de 2016). *Assessment of afoxolaner efficacy against Otodectes cynotis infestations of dogs*. Parasites y Vectors: DOI: 10.1186/s13071-016-1924-4
- Castro, L., y Saldivia, M. (24 de 11 de 2020). *Compared Efficacy of Three Anti-Mite Drugs Used to Treat Otoacariasis Caused by Otodectes cynotis in Domestic Cats in Puerto Montt, Los Lagos Region, Chile*. Revista de Medicina Veterinaria: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss41.9>
- Cen-Cen, C. J., Bolio-González, M. E., y Rodríguez-Vivas, R. I. (06 de 07 de 2018). *Main immunological hypotheses of the canine demodicosis*. Ciencia y Agricultura: <https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8396>
- Defalque, V. E. (NOVEMBER de 2022). *Isoxazolines for treating canine demodicosis, sarcoptic mange (scabies), and lice infestation*. Can Vet J.: PMID: 36325416; PMCID: PMC9558591.
- Djuric, M., Milcic Matic, N., Davitkov, D., Glavinic, U., Davitkov, D., Vejnovic, B., y Stanimirovic, Z. (28 de May de 2019). *Efficacy of oral fluralaner for the treatment of canine generalized demodicosis: a molecular-level confirmation*. Parasites & Vectors: <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3521-9>
- Fourie, J. J., Liebenberg, J. E., Horak, I. G., Taenzler, J., Heckerroth, A. R., y Frénais, R. (28 de March de 2015). *Efficacy of orally administered fluralaner (Bravecto™) or topically applied imidacloprid/moxidectin (Advocate®) against generalized demodicosis in dogs*. Parasites & Vectors: DOI 10.1186/s13071-015-0775-8
- Fourie, J. J., Meyer, L., y Thomas, E. (25 de January de 2019). *Efficacy of topically administered fluralaner or imidacloprid/moxidectin on dogs with generalised demodicosis*. Parasites & Vectors: <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3230-9>
- H. Six, R., Csilla, B., Mazaleski, M. M., J. Fourie, J., Mahabir, S. P., R. Myers, M., y Sloodmans, N. (February de 2016). *Efficacy of Sarolaner, a novel oral isoxazoline, against two common mite infestations in dogs: Demodex spp. and Otodectes cynotis*. Elsevier : <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.02.027>
- Hiblu, M. A., Ellraiss, O. M., Karim, E. S., Elmishri, R. A., Duro, E. M., Altaeb, A. A., y Bennour, E. M. (30 de October de 2021). *Otodectic and bacterial etiology of feline otitis externa in Tripoli, Libya*. Open Vet J: DOI: 10.4314/ovj.v10i4.4



Lavan, R., Normile, D., Husain, I., Singh, A., Armstrong, R., y Heaney, K. (21 de January de 2022). *An assessment of canine ectoparasiticide administration compliance in the USA*. Parasites & Vectors: <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05134-1>

Lebon, W., Beccati, M., Bourdeau, P., Brement, T., Bruet, V., Cekiera, A., . . . Beugot, F. H. (10 de September de 2018). *Efficacy of two formulations of afoxolaner (NexGard® and NexGard Spectra®) for the treatment of generalised demodicosis in dogs, in veterinary dermatology referral centers in Europe*. Parasites & Vectors: <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3083-2>

Medleau, L., Ristic, Z., y McElveen, D. R. (December de 1996). *Daily ivermectin for treatment of generalized demodicosis in dogs*. Veterinary Dermatology: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.1996.tb00248.x>

Medleau, L., y Willemse, T. (January de 1995). *Efficacy of daily amitraz on generalised demodicosis in dogs*. Journal of Small Animal Practice: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1995.tb02750.x>

Morita, T., Momota, Y., Mori, A., Oda, H., IKE, K., y Sako, T. (February de 2018). *Successful treatment of refractory demodicosis and transient papules with a single dose of fluralaner in a dog with uncontrolled severe endocrine disease*. The Journal of Veterinary Medical Science: doi: 10.1292/jvms.17-0274

Palmieri, V., Dodds, W. J., Morgan, J., Carney, E., Fritsche, H. A., Jeffrey, J., . . . Kimball, J. P. (02 de June de 2020). *Survey of canine use and safety of isoxazoline parasiticides*. WILEY : <https://doi.org/10.1002/vms3.285>

Petersen, I., Chiummo, R., Zschiesche, E., Karas-Tecza, J., Rapti, D., y Roepke, R. &. (11 de June de 2020). *A European field assessment of the efficacy of fluralaner (Bravecto®) chewable and spot-on formulations for treatment of dogs with generalized demodicosis*. Parasites & Vectors: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04159-2>

Ribeiro Campos, D., Oliveira Chaves, J. K., Guimarães, B. G., Yin Nak, S., Pereira Salça de Almeida, G., Gijzen, I. S., . . . Barbour Scott, F. (15 de March de 2021). *Efficacy of Oral Sarolaner for the Treatment of Feline Otodectic Mange*. Pathogens : <https://doi.org/10.3390/pathogens10030341>

Settimi, D. R. (2018). *Posible caso de Demodex injai en un caniche mediano en San Miguel de Tucumán*. Facultad de Ciencias Agropecuarias Especialización en Clínica de Pequeños Animales: https://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/1695/1/TF_Settimi.pdf



- Snyder, D. E., Wiseman, S., y Liebenberg, J. E. (01 de November de 2017). *Efficacy of lotilaner (Credelio™), a novel oral isoxazoline against naturally occurring mange mite infestations in dogs caused by Demodex spp.* Parasites & Vectors: <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2472-2>
- Thomson, P., Carreño, N., y Núñez, A. (2023). *Main mites associated with dermatopathies present in dogs and other members of the Canidae family.* Open Veterinary Journal: <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i2.1>
- Tielemans, E., Prullage, J., Tomoko, O., Liebenberg, J., Capári, B., Sotiraki, S., . . . Knaus, M. (02 de April de 2021). *Efficacy of a novel topical combination of esafoxolaner, eprinomectin and praziquantel against ear mite (Otodectes cynotis) infestations in cats.* Parasite : <https://doi.org/10.1051/parasite/2021022>
- Tishyn, O. L., Yuskiv, I. D., y Yuskiv, L. L. (2023). *Comparative effectiveness of the complex drugs based on imidacloprid and moxidectin against ecto- and endoparasitic infestations of cats .* Regulatory Mechanisms in Biosystems: DOI:10.15421/022330
- Ycaza Haro, M. D., Manzo Fernández, C. G., y Sylva Morán, L. M. (Mayo de 2019). *Prevalence of Otodectes cynotis in Canis lupus familiaris that present otitis externa, in two veterinary clinics located in the cantons of Daule and Samborondón.* Espirales revista multidisciplinaria de investigación científica: <https://doi.org/10.31876/er.v3i28.632>
- Zhou, X., Hohman, A., y Hsu, W. H. (15 de Jun de 2020). *Review of extralabel use of isoxazolines for treatment of demodicosis in dogs and cats.* Journal of the American Veterinary Medical Association: <https://doi.org/10.2460/javma.256.12.1342>
- Zineldar, H. A., Abouzeid, N. Z., Eisa, M. I., Bennour, E. M., y El Neshwy, W. M. (31 de December de 2023). *Prevalence, clinical presentation, and therapeutic outcome of ectoparasitic infestations in dogs in Egypt.* Open Veterinary Journal: DOI: 10.5455/OVJ.2023.v13.i12.13



Conflicto de intereses:

Yo, Nicole Sthefania Ramos Checa declaró que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior

