


PURINA®
PRO PLAN®

Calming Care



LA CALMA EMPIEZA DESDE DENTRO

Probiótico clínicamente probado** que ayuda a los perros a mantener un comportamiento tranquilo y proporciona resiliencia frente a factores estresantes.



** McGowan RTS, Barnett HR, Czarnecku-Maulden G, et al. Proc Am Coll Vet Behav Symp. 2018.

* Primer y único probiótico autorizado en la UE para ayudar a los perros a mantener un comportamiento tranquilo y proporcionar resiliencia frente a factores estresantes.

Remend® 0.75

Tiempo para la regeneración



REGENERADOR CORNEAL

- Ácido hialurónico reticulado patentado y altamente concentrado (0,75%).
- Ayuda a la regeneración celular y lubricación de la córnea.
- Prolonga la presencia de tratamientos tópicos en la superficie ocular.
- Efecto calmante en la superficie ocular.
- Sin conservantes para una mejor tolerancia.

Remend® 0.4

LA BÚSQUEDA DE LA MEJORA DEL ALIVIO OCULAR



PROTECTOR CORNEAL

- Ácido hialurónico reticulado patentado (0,4%).
- Crea una fina barrera que calma y protege sin alterar la visión.
- Mejora la hidratación, la lubricación, el confort ocular y ayuda a estabilizar la película lagrimal.
- Sin conservantes para una mejor tolerancia.



DÔMES PHARMA

DÔMES PHARMA IBERIA SL EDIFICIO NET PHARMA
CTRA FUENCARRAL 22 28108
ALCOBENDAS, MADRID

Remend® 0.40



Remend® 0.75



Más allá de los antibióticos: el papel emergente de los antisépticos en oftalmología veterinaria

Beyond Antibiotics: The Emerging Role of Antiseptics in Veterinary Ophthalmology

M. Leiva,^{1,2} M.T. Peña,^{2,1} R. Vilao¹

¹Servei d'Oftalmologia, Fundació Hospital Clínic Veterinari. ²Departament de Medicina i Cirurgia Animals. Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona. Edifici V, Travessera dels Turons s/n. 08193 Cerdanyola del Vallès (Barcelona).

Resumen

El incremento sostenido de las resistencias bacterianas ha impulsado la búsqueda de alternativas terapéuticas que contribuyan a reducir el uso de antibióticos, particularmente en contextos de tratamiento empírico. En este escenario, los antisépticos tópicos oftálmicos han emergido como herramientas eficaces y seguras, aplicables tanto en la profilaxis periquirúrgica como en el manejo de afecciones oculares leves o superficiales. Su amplio espectro de acción —que abarca bacterias, hongos, virus y protozoos— junto con la baja probabilidad de inducir resistencias, los posiciona como aliados estratégicos en la práctica clínica diaria. Este artículo revisa la evidencia actual sobre el uso de antisépticos en oftalmología veterinaria, haciendo hincapié en sus aplicaciones clínicas, beneficios terapéuticos y limitaciones. Asimismo, se destaca la necesidad de estudios adicionales que permitan establecer protocolos específicos según la especie, la patología y el contexto clínico.



Palabras clave: infección, antibiótico, resistencia, superficie ocular, ojo.

Keywords: infection, antibiotic, resistance, eye surface, eye.

Clin Vet Peq Anim 2026, 46 (1): 07-16

Introducción

La resistencia bacteriana a los antibióticos constituye uno de los principales retos actuales en medicina, tanto humana como veterinaria. En el ámbito oftalmológico, el uso empírico o indiscriminado de antibióticos tópicos ha favorecido la aparición de cepas resistentes, como *Staphylococcus pseudintermedius* o *Pseudomonas aeruginosa*, caracterizadas por mecanismos complejos de evasión terapéutica.^{1,2} Estas resistencias no solo comprometen la eficacia de los tratamientos, sino que también pueden derivar en consecuencias clínicas graves, incluido el fracaso terapéutico y, en los casos más avanzados, la pérdida irreversible de la visión.^{3,4} Además, es probable que este uso indiscriminado de antibióticos haya jugado un papel relevante en la elevada incidencia de biopelículas, cuya marcada resistencia frente a los antimicrobianos constituye un obstáculo añadido para alcanzar un resultado terapéutico satisfactorio.

Con el objetivo de frenar esta tendencia, se han propuesto diversas estrategias orientadas al uso racional de antimicrobianos. Entre ellas, destacan (1) la restricción del uso empírico de antibióticos, (2) el fomento de tratamientos guiados por cultivo microbiológico o por citología ocular, (3) la utilización de agentes poten-

ciadores de los antibióticos, y (4) la incorporación de antisépticos tópicos, cuando sea clínicamente viable. Adicionalmente, se promueve la (5) implementación de programas de control y vigilancia del uso de antimicrobianos (*antimicrobial stewardship*).⁵⁻⁷ En este contexto, los antisépticos oftálmicos emergen como una herramienta terapéutica complementaria de alto valor. A diferencia de los antibióticos, los antisépticos oftálmicos actúan sobre múltiples estructuras microbianas mediante mecanismos inespecíficos, lo que reduce de forma significativa la probabilidad de resistencias.^{8,9} Asimismo, presentan un amplio espectro de acción, que abarca bacterias grampositivas y gramnegativas, hongos, virus, algunos protozoos y biopelículas, lo que los convierte en agentes muy versátiles en diversas situaciones clínicas.¹⁰⁻¹² Cabe destacar que las formas bacterianas de las biopelículas son más resistentes al sistema inmune y a los antibióticos que sus homólogas planctónicas de vida libre, por lo que las infecciones relacionadas con ellas son persistentes y suelen mostrar recurrencia, lo que puede tener consecuencias irreversibles para el ojo.

El presente artículo tiene como objetivo revisar de forma crítica el papel de los antisépticos en oftalmo-

Contacto: marta.leiva@uab.cat



logía veterinaria, evaluando su eficacia, seguridad y aplicaciones clínicas actuales, así como su potencial para reducir la dependencia de antibióticos tópicos y mejorar el abordaje terapéutico en caso de biopelículas. Asimismo, se proponen recomendaciones prácticas para su uso racional e integrado, identificándose áreas prioritarias para la investigación futura.

Principales aplicaciones de los antisépticos en oftalmología veterinaria

El uso de antisépticos representa una estrategia cada vez más valorada para el manejo de enfermedades infecciosas oculares leves, y como coadyuvantes en infecciones crónicas o recidivantes. No obstante, a pesar de que diversos antisépticos han demostrado eficacia clínica en el tratamiento o soporte de ciertas enfermedades oftálmicas, la evidencia clínica es aún limitada, por lo que se requieren estudios prospectivos y ensayos controlados para validar la eficacia terapéutica en infecciones oculares activas.

Desde nuestro punto de vista, el papel de los antisépticos oculares es especialmente relevante en cuatro ámbitos: (1) antisepsia perioperatoria, (2) higiene ocular de rutina, (3) control de afecciones leves de superficie ocular y /o anejos (p. ej., alteraciones de la película lagrimal, conjuntivitis, blefaritis o úlceras corneales simples, entre otras) y (4) manejo de queratitis o queratoconjuntivitis recurrentes o crónicas.

En nuestra experiencia, la citología de superficie ocular representa una herramienta diagnóstica rápida y eficaz, que permite ajustar de manera más objetiva el tratamiento inicial y decidir si es más apropiado el uso de antisépticos, antibióticos o la combinación de ambos. Así, cuando en la citología no se observan formas bacterianas o se observan escasas formas extracelulares, puede corresponder a flora normal o contaminación,¹³ por lo que optamos por el uso exclusivo de antisépticos. En el caso de observar bacterias intracelulares, ello obliga generalmente a instaurar tratamiento antibiótico.¹⁴ No obstante, si dichas formas intracelulares son poco numerosas, puede plantearse el uso de antisépticos, reservando los antibióticos para las situaciones con una carga bacteriana de moderada a significativa. Finalmente, en lesiones crónicas o recurrentes, además de realizar cultivo bacteriano,¹⁵ asociamos antisépticos al tratamiento antibiótico, con el fin de favorecer la penetración de este último y optimizar la respuesta clínica.¹⁶

Principales antisépticos en oftalmología veterinaria

En oftalmología, tanto humana como veterinaria, se han empleado diversos tipos de antisépticos con fines

profilácticos y terapéuticos. A continuación, se describen los principales productos utilizados en el ámbito oftálmico, sus mecanismos de acción y sus características más destacadas.

Por otro lado, la Tabla 1 resume de forma comparativa y práctica la información más relevante sobre los antisépticos más comúnmente empleados en oftalmología, incluyendo sus mecanismos de acción, espectro antimicrobiano y características clínicas.

Povidona yodada

Uno de los antisépticos más ampliamente utilizados es la yodopovidona, un complejo del yodo molecular con un polímero portador que actúa liberando yodo libre lentamente y de forma controlada. Este yodo penetra las membranas celulares microbianas y se une a proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, lo que provoca su desnaturalización. Su espectro de acción es muy amplio e incluye bacterias grampositivas y gramnegativas, hongos, virus, protozoos, esporas y biopelículas.^{11,17}

En concentraciones diluidas, como el 0,2-1 %, ha demostrado ser eficaz y bien tolerada por la superficie ocular,¹⁸ inhibiendo la formación de biopelículas y reduciendo la estabilidad de las ya establecidas.¹⁹ Sin embargo, cabe destacar que puede causar irritación si se utiliza sin diluir o si se mantiene en contacto prolongado con la superficie ocular.

En España, se comercializan formulaciones oftálmicas específicas de povidona yodada destinadas al uso humano, como Iodim® 0,6 % (Angelini Pharma España), Oftasteril® 5 % (Brill Pharma) y Minims® povidona yodada 5 % (Bausch & Lomb), principalmente usadas como profilaxis perquirúrgica o en el manejo de infecciones oculares superficiales leves. En el ámbito veterinario, estas presentaciones pueden emplearse de forma *off-label*, lo que proporciona alternativas seguras y eficaces cuando se requiere antisepsia ocular.^{20,21}

Polihexanida

La polihexanida es un antiséptico de amplio espectro de interés creciente en oftalmología por su excelente perfil de seguridad y eficacia frente a bacterias grampositivas, gramnegativas, hongos y protozoos, incluidas biopelículas.²¹ Su mecanismo de acción se basa en la interacción con los fosfolípidos de la membrana celular, provocando su desestabilización y muerte celular.

En oftalmología veterinaria, la polihexanida se ha incorporado en formulaciones comerciales a concentraciones muy bajas (p. ej., 0,0001 %), en combinación con otros antisépticos, como parte del manejo tópico de úlceras corneales con bordes desprendidos.²² En humana, se ha utilizado con éxito frente a *Acanthamoeba* spp.,²³ si bien en veterinaria su

Tabla 1. Principales antisépticos utilizados en oftalmología veterinaria, mecanismos de acción, espectro antimicrobiano y consideraciones clínicas

	Mecanismo actuación	Espectro antimicrobiano	Indicaciones	Comentarios	Productos disponibles en España (*veterinaria nacional, **humana, ^Δ veterinaria de importación)
Povidona iodada	Desnaturaliza proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.	Bacterias grampositivas. Bacterias gramnegativas. Hongos, virus, protozoos y esporas. Biopelículas.	Antiséptico perquirúrgico. Enfermedad de SO y anejos leve.	Concentración 0,2-1 %. Irritante a >concentración.	Iodim 0,6% ^{**} (Angelini Pharma España). Oftasteril 5% ^{**} (Brill Pharma). Minims povidona iodada 5% ^{**} (Bausch & Lomb).
Polihexanida (PHMB)	Desnaturaliza fosfolípidos de membrana celular.	Bacterias grampositivas. Bacterias gramnegativas. Hongos, protozoos y biopelículas.	Antiséptico perquirúrgico. Enfermedad de SO y anejos leve.	Eficaz frente a <i>Acanthamoeba</i> spp. Concentración 0,02-0,08 %.	Ocudox spray oftálmico ^{**} (Brill Pharma). Akantior ^{**} (SIFI, SpA). Septostil* (Laboratorios Vetilea).
Ácido hipocloroso	Genera daño oxidativo.	Bacterias grampositivas. Bacterias gramnegativas. Hongos, virus y biopelículas.	Antiséptico perquirúrgico. Enfermedad de SO y anejos leve.	Concentración 0,01 %.	Ocudox spray oftálmico ^{**} (Brill Pharma). MicrocynAH ophthalmic gel ^Δ (Compana Pet Brands, EE.UU.). Vetericyn Plus Ophthalmic Gel y Wash ^Δ (Innovacyn, EE.UU.). Hypochlorine eye care hidrogel ^Δ (JTPharma, Italia).
EDTA	Unión a cationes divalentes (Ca,Zn), potenciando eficacia antibióticos.	Coadyuvante de antibióticos, facilitando penetración y limitando la formación de biopelículas.	Enfermedad de SO y anejos leve. Enfermedad crónica o persistente como coadyuvante.	Usar 5 minutos antes que resto de medicación. No se recomienda utilizar >15 días. Combinado con polisorbato 80 y/o Tris.	Ophtaprime* (Domes Pharma).
Ácido bórico	Altera mecanismo enzimático.	Reducida capacidad antiséptica.	Limpiador ocular de uso crónico que ayuda a eliminar síndrome tinción lacrimal. Enfermedad de SO y anejos leve.		Ocryl* (Domes Pharma). Sicc-ostil protect* (Laboratorios Vetilea). Lavatears* (Santgar SA). Angels' Eyes ^Δ (H&C Animal Health).
Hexamidina	Desnaturaliza la membrana celular.	Bacterias grampositivas. Algunas bacterias gramnegativas. Protozoos.	Enfermedad de SO y anejos leve.	Eficaz frente a <i>Acanthamoeba</i> spp. (< que polihexanida).	Septostil* (Laboratorios Vetilea).
Ozono	Genera daño oxidativo.	Bacterias grampositivas. Bacterias gramnegativas. Hongos, virus y biopelículas.	Limpiador ocular, especialmente en úlceras corneales o queratitis infecciosa. En forma de aceites en la región periocular en heridas o infecciones.	Bajas concentraciones (<5 ppm en agua, <20 μg/ml en colirios) para minimizar riesgo queratitis química.	Ozonest ^{**} (Esteve Laboratorios).

Se incluyen las formulaciones disponibles en España, tanto de uso veterinario* como humano** (para su uso *off-label* en veterinaria) o, en su defecto, productos veterinarios disponibles en otros países para su importación^Δ. SO: superficie ocular.

uso en este contexto se basa principalmente en la extrapolación de dicha evidencia.

En España, se comercializa Septostil[®] (Laboratorios Vetilea), que combina polihexanida al 0,0001 % con otros compuestos antisépticos. Entre las formulaciones destinadas al uso humano, cabe destacar Ocudox[®] spray (Brill Pharma), que combina polihexanida con ácido hipocloroso, y Akantior[®] (SIFI, SpA), ambas susceptibles de utilización *off-label* en perros y gatos.

Ácido hipocloroso (HOCl) en baja concentración

El HOCl ha ganado popularidad en los últimos años debido a su perfil de seguridad y amplio espectro antimicrobiano, que abarca bacterias, hongos, virus y biopelículas.^{17,24} Este compuesto, generado de forma natural por los neutrófilos durante la respuesta inmune innata, actúa a través de mecanismos de daño oxidativo sobre los microorganismos. Su alta eficacia, combinada con una mínima toxicidad, lo convierte en una alterna-

tiva prometedora para ciertas indicaciones oftálmicas, siempre que se use a concentraciones de 0,01 %.^{25,26}

Su uso en oftalmología incluye la higiene de párpados en blefaritis, el manejo de conjuntivitis y queratitis superficiales, y la profilaxis perioperatoria.^{25,26} Aunque no sustituye a los antibióticos en infecciones graves, constituye una alternativa segura y eficaz para reducir el uso de antimicrobianos tópicos y tratar biopelículas de superficie ocular. Cabe destacar que es apto para uso crónico.²⁵

En la actualidad, no hay productos oftálmicos veterinarios autorizados en España que contengan ácido hipocloroso a la dosis recomendada. Su aplicación en pequeños animales se realiza habitualmente mediante formulaciones de humana tales como Ocudox spray oftálmico[®] (Brill Pharma), o a través de productos veterinarios disponibles en otros países, como Vetericyn Plus Ophthalmic Gel[®] (Innovacyn, EE. UU.), MicrocynAH Ophthalmic Gel[®] (Compana Pet Brands,

EE. UU.) o Hypochlorine Eye Care® (JTPharma, Italia). Esta situación refleja tanto una limitación en el mercado nacional como una oportunidad para el desarrollo de formulaciones específicas en veterinaria.

Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)

El EDTA es un agente quelante ampliamente utilizado en oftalmología por su capacidad para unirse a cationes divalentes como calcio y zinc.²⁷

En medicina veterinaria, el EDTA se ha utilizado ampliamente como tratamiento auxiliar en úlceras corneales complicadas, actuando como antiproteolítico a concentraciones de 0,1-1 %, ²⁸ y en queratopatías cálcicas, donde se emplea como quelante de calcio en concentraciones de 1-5 %.²⁹

Aunque las propiedades antisépticas del EDTA se conocen desde hace más de 50 años,³⁰ su uso como antiséptico y coadyuvante de antibióticos (a concentración de 0,05-0,1 %) es relativamente reciente. Su principal valor reside en su función como coadyuvante terapéutico, actuando como potenciador y sinergista de la acción de los antibióticos.³¹ Su mecanismo de actuación consiste en desestabilizar la membrana externa de las bacterias, favoreciendo la penetración de antibióticos.³² Este efecto es relevante tanto frente a bacterias grampositivas como gramnegativas, pero cobra especial importancia en estas últimas, ya que su doble envoltura celular actúa como una barrera física y funcional que limita la acción de muchos antimicrobianos.³³ Así, en infecciones crónicas o persistentes causadas por gramnegativos como *Pseudomonas* spp., *Chlamydia* spp., *Enterobacter* spp., *Bordetella bronchiseptica* o *Pasteurella multocida*, el EDTA facilita la superación de este obstáculo y potencia la eficacia de los tratamientos antibióticos. Por este motivo, en los últimos años se ha incorporado en formulaciones oftálmicas junto con tensoactivos (como polisorbato 80) o tampones (como trometamina), con el fin de optimizar la actividad de los antimicrobianos tópicos en cuadros refractarios o de curso crónico.³¹ Aunque aún se requiere más evidencia clínica para establecer protocolos estandarizados, la experiencia disponible respalda al EDTA como una herramienta coadyuvante valiosa en el abordaje de infecciones oculares refractarias.

Tris (hidroximetilaminometano)

También conocido como trometamina, el Tris es un agente tampón que se ha incorporado en formulaciones oftálmicas con fines terapéuticos, especialmente por su capacidad para modificar el pH y potenciar la acción de otros compuestos. Si bien no posee pro-

piedades antisépticas directas, el Tris se emplea como componente tampón en combinaciones que incluyen agentes como el EDTA y surfactantes, los cuales facilitan la desorganización de la membrana externa de bacterias gramnegativas, debilitando su resistencia natural y favoreciendo la penetración de antibióticos tópicos.³² Esta sinergia ha sido especialmente relevante en el tratamiento de infecciones oculares asociadas a biopelículas, en las que las bacterias adoptan una forma más resistente a los tratamientos convencionales.³³

En medicina veterinaria, las soluciones de Tris-EDTA se pueden emplear como adyuvantes en la limpieza y preparación del ojo antes de la aplicación de antimicrobianos, particularmente en casos crónicos o refractarios. El Tris ha demostrado ser bien tolerado por la superficie ocular y representa una herramienta útil en terapias combinadas para optimizar la eficacia del tratamiento sin aumentar la toxicidad local.

Polisorbato 80

También conocido como Tween 80, el polisorbato 80 es un tensoactivo no iónico ampliamente utilizado en formulaciones farmacéuticas oftálmicas debido a su capacidad para solubilizar compuestos lipofílicos y estabilizar emulsiones.³⁴ Aunque no es un antiséptico en el sentido estricto, se ha descrito que posee propiedades que pueden contribuir a la reducción de la carga microbiana, especialmente al alterar la integridad de las membranas celulares bacterianas y facilitar la dispersión de biopelículas.³⁵

En oftalmología veterinaria, el polisorbato 80 se emplea principalmente como excipiente en colirios y soluciones oftálmicas y, en algunos casos, como adyuvante en combinaciones con antimicrobianos, con el objetivo de mejorar su penetración y biodisponibilidad. Si bien la mayor parte de la evidencia procede de estudios en oftalmología humana,^{34,36} esta información se extrapola al ámbito veterinario, donde su uso se considera de interés especialmente en el manejo de infecciones oculares crónicas o recidivantes. Además, su perfil de seguridad ocular está bien establecido, mostrando buena tolerancia en la superficie ocular incluso en tratamientos prolongados.³⁴

En el ámbito veterinario, actualmente se encuentra disponible una presentación comercial que combina Tris, EDTA y polisorbato 80, lo que la convierte en un producto muy interesante para su uso en pequeños animales (Ophtaprim®[®], Domes Pharma).³⁷ Esta presentación, además de actuar como un producto de limpieza ocular, prepara la superficie ocular y facilita la acción de los antibióticos. No obstante, cabe destacar

La resistencia antimicrobiana exige reducir antibióticos y adoptar nuevas estrategias

que el efecto tensioactivo del polisorbato limita su uso en el tiempo, recomendándose un máximo de 15 días. En caso de necesitar una administración más mantenida en el tiempo, se recomienda el uso de Ocryl® (Domes Pharma), que posee Tris y ácido bórico. En pacientes con alteración de la película lagrimal el uso regular de este combinado podría disminuir la proliferación de microorganismos patógenos y ayudar a mantener una carga microbiana controlada, lo que disminuye la incidencia de recurrencias clínicas, mejora el confort ocular y limita el uso reiterado de antibióticos.

Citrato de sodio

Conocido principalmente por su papel como agente quelante suave, el citrato de sodio puede ejercer un efecto sinérgico cuando se emplea como coadyuvante en combinación con antibióticos u otros antisépticos, como el EDTA o formulaciones tamponadas con Tris.³⁸ Aunque presenta una menor capacidad quelante que el EDTA, su perfil de tolerancia tisular es más favorable, por lo que se considera más adecuado para una administración tópica repetida o de uso crónico.³⁹ Su mecanismo de acción se basa en la capacidad de secuestrar cationes divalentes esenciales para la integridad de la membrana externa de bacterias (principalmente el calcio).⁴⁰ De forma similar al EDTA, desestabiliza la pared celular bacteriana, lo que facilita la penetración de otros agentes antimicrobianos.

En oftalmología humana, se utiliza sobre todo en lágrimas artificiales y emulsiones lubricantes con efecto antioxidante y modulador, como Hyabak® (Laboratoires Théa), Cationorm® (Santen) y Emustil® (SIFI), donde actúa como coadyuvante en la protección de la superficie ocular y en la estabilización de la película lagrimal. Hasta la fecha, no hay productos con citrato de sodio registrados para uso ocular veterinario en España.

Ácido bórico

El ácido bórico es un compuesto de uso tradicional con propiedades antimicrobianas leves, utilizado principalmente como coadyuvante en soluciones oftálmicas para el lavado ocular o como vehículo tamponador. Su acción se basa en la alteración del metabolismo enzimático microbiano, lo que limita la proliferación de bacterias y hongos.⁴¹ Aunque su actividad antiséptica no es tan potente como la de otros agentes, su bajo potencial irritativo y su efecto calmante lo convierten en una opción útil en productos formulados para el manejo de conjuntivitis leve o como apoyo en la higiene ocular.³⁹

En el ámbito veterinario, existen algunos productos comerciales que incorporan ácido bórico como

ingrediente clave (Ocryl®, Domes Pharma; Sicc-ostil protect®, Vetilea; Lavatears®, Santgar SA; Angels' Eyes®, H&C Animal Health). Estos preparados aprovechan el suave efecto antimicrobiano del ácido bórico para la higiene ocular, el alivio de irritaciones leves y el enjuague postdiagnóstico. Además, el ácido bórico se ha empleado en soluciones destinadas al control del síndrome de tinción lagrimal. Su leve acción antimicrobiana³⁹ y su capacidad para regular el microambiente periorcular, especialmente a través de la modificación del pH y la reducción de la carga bacteriana superficial, contribuyen a limitar la proliferación bacteriana y la oxidación de componentes lagrimales, lo que puede ayudar a disminuir la intensidad de las manchas rojizas periorculares.⁴²

Hexamidina

En su forma salina, la hexamidina diisethionato es un antiséptico con actividad antimicrobiana de amplio espectro, especialmente eficaz frente a bacterias grampositivas, algunas gramnegativas y ciertos protozoos, como *Acanthamoeba* spp.^{43,44} Su mecanismo de acción se basa en la alteración de la membrana celular microbiana, lo que conduce a la lisis celular.³⁹

La hexamidina presenta una buena tolerancia ocular cuando se utiliza en concentraciones adecuadas, aunque puede causar irritación si se aplica en soluciones muy concentradas o de forma prolongada.

En oftalmología veterinaria no existen estudios específicos que avalen su uso como principio activo independiente; sin embargo, su empleo se basa en la extrapolación de la evidencia humana y en su inclusión en formulaciones comerciales combinadas.⁴³⁻⁴⁵ En veterinaria disponemos de Septostil® (laboratorios Vetilea), cuya composición incluye hexamidina (0,05 %), polihexanida (0,0001 %), EDTA (0,05 %) y fosfatos, lo que le proporciona un perfil interesante para el tratamiento de infecciones leves de superficie ocular.

Ozono

El ozono ha surgido como un agente con potencial prometedor en la antiseptia ocular veterinaria, gracias a su fuerte poder oxidante.⁴⁵ Además, posee propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes, lo que refuerza su interés como coadyuvante.

En medicina humana se recomienda mantener concentraciones bajas (<5 ppm en agua, <20 µg/ml en colirios) para minimizar la irritación tópica.⁴⁶ En medicina veterinaria, no hay estudios estableciendo las concentraciones recomendadas, por lo que suele extrapolarse. En pequeños animales se emplea principalmente en forma de agua ozonizada para el lavado y la desinfección de la superficie ocular, especialmente en casos de

úlceras corneales o queratitis infecciosa, y en forma de aceites ozonizados aplicados en la región periocular para favorecer la curación de heridas o tratar infecciones.⁴⁷⁻⁴⁸ No obstante, su aplicación clínica requiere precaución, ya que si se emplea en concentraciones elevadas o sin vehiculizar adecuadamente (agua o agentes ozonizados) puede provocar queratitis química.⁴⁹ Además, exposiciones frecuentes o no controladas pueden provocar estrés oxidativo crónico en células epiteliales y endoteliales, afectando la cicatrización. A pesar de los resultados preliminares positivos,⁵⁰ la evidencia científica en oftalmología veterinaria es aún limitada, por lo que se requieren más estudios controlados que permitan establecer protocolos de uso seguros y eficaces.

En conocimiento de los autores, actualmente no existen productos comerciales registrados en veterinaria que contengan ozono para uso oftálmico, por lo que su aplicación depende de formulaciones *off-label* procedentes de la medicina humana, como el colirio Ozonest® (Laboratorios Esteve). Al demostrarse que la acción bactericida del ozono es menos potente y de inicio más lento que la de la povidona yodada al 0,6 %, no se justifica su aplicación perioperatoria.⁵¹

Biosecur®

Biosecur® es un extracto vegetal patentado derivado de cítricos (*Citrus aurantium*), rico en bioflavonoides y polifenoles. Los extractos cítricos y estos compuestos han demostrado actividad antimicrobiana frente a bacterias, hongos y virus en estudios experimentales,⁵² lo que sustenta su interés como agente antiséptico de origen natural.

Este extracto se ha incorporado en formulaciones oftálmicas de uso humano, como Oftasecur® (Offhealth), y ha mostrado actividad antifúngica *in vitro* frente a *Candida albicans* y *Candida auris*, incluyendo efectos sobre biopelículas, según estudios experimentales y datos técnicos disponibles.^{53,54} Sin embargo, hasta la fecha no existen registros de su aprobación para uso veterinario. Cualquier aplicación en animales sería una práctica *off-label*, que requiere evaluación crítica de seguridad y eficacia antes de su implementación clínica. Aunque no sustituye a antisépticos de amplio espectro como la polihexanida o la povidona yodada, Biosecur® representa una alternativa útil para la higiene ocular, presentándose también en formato toallitas para la limpieza palpebral y conjuntival.⁵⁵ Su buena tolerancia permite su uso repetido, si bien su efecto antimicrobiano es limitado en comparación con los antisépticos oftálmicos convencionales.¹²

Los antisépticos ofrecen amplio espectro y bajo riesgo de resistencias en infecciones oculares

Radiación ultravioleta (UV)

La radiación UV, en particular la UV-C (con longitudes de onda entre 200 y 280 nm), ha demostrado una elevada eficacia antimicrobiana frente a bacterias, virus y hongos.

En oftalmología veterinaria, su uso directo como antiséptico ocular es todavía limitado y experimental, pero despierta un interés creciente como herramienta no farmacológica en el control de infecciones corneales resistentes.⁵⁵ Por otro lado, la terapia de *cross-linking* del colágeno corneal utiliza radiación UV-A (365 nm) asociada a riboflavina como fotosensibilizante, y no UV-C. Esta técnica se ha aplicado en algunos casos de queratitis infecciosa en animales, especialmente en equinos y caninos, con el objetivo de reforzar la estructura corneal y reducir la carga microbiana.^{55,56}

Además de su posible efecto antimicrobiano indirecto, este tratamiento induce la formación de enlaces covalentes entre las fibras de colágeno corneal, contribuyendo a la estabilización biomecánica de úlceras progresivas. No obstante, su aplicación debe realizarse bajo condiciones estrictamente controladas, ya que una exposición inadecuada a radiación UV-A puede generar daño tisular y efectos adversos sobre el epitelio y el endotelio corneal. A pesar de su potencial, se requieren más estudios clínicos en medicina veterinaria para definir con mayor precisión su seguridad, eficacia e indicaciones en la práctica clínica habitual.

Otros agentes con aplicación potencial en oftalmología veterinaria

Además de los antisépticos previamente citados, se están investigando nuevos agentes con potencial aplicación en oftalmología veterinaria. La actividad *in vitro* de la N-acetilcisteína es significativa frente a los patógenos más relevantes responsables de queratitis infecciosa en perros y gatos, lo que respalda su papel como antiséptico ocular.^{12,59} Sin embargo, todavía se requieren estudios *in vivo* que confirmen su seguridad, eficacia clínica y pautas de uso en animales de compañía.

De forma paralela, un estudio reciente identificó que el Polyquaternium-133 al 0,1 % presenta una notable actividad antiséptica frente a patógenos comunes en oftalmología, incluso a bajas concentraciones, lo que sugiere un perfil prometedor para futuras formulaciones oftálmicas.¹²

Antisépticos de uso limitado en oftalmología veterinaria

No todos los compuestos antisépticos disponibles son apropiados para su aplicación ocular, ya que al-

gunos pueden inducir toxicidad sobre las estructuras oculares o no cuentan con respaldo suficiente en medicina veterinaria.

A continuación, se describen algunos de los antisépticos cuyo uso debe limitarse o manejarse con especial precaución en el ámbito oftálmico veterinario.

Clorhexidina

Uno de los compuestos más ampliamente utilizados en la desinfección general es la clorhexidina, una biguanida catiónica que ejerce su acción antimicrobiana al alterar la membrana celular bacteriana. A bajas concentraciones actúa como bacteriostático, mientras que a mayores dosis puede ser bactericida. Aunque su espectro de acción incluye predominantemente bacterias grampositivas, también presenta cierta eficacia frente a gramnegativas, hongos y virus. Sin embargo, su aplicación oftálmica requiere cautela, ya que concentraciones superiores al 0,05 % pueden generar irritación significativa en la córnea y la conjuntiva.⁶⁰ Por ello, únicamente se considera segura en formulaciones específicamente diseñadas para el uso ocular, como ciertas soluciones a base de digluconato de clorhexidina $\leq 0,05$ % (Iryplus® limpiador ocular, Fatro).

Peróxido de hidrógeno (H₂O₂)

En contraste con la clorhexidina, el peróxido de hidrógeno, pese a su conocida potencia antiséptica y su capacidad para destruir bacterias, virus, hongos y esporas mediante la generación de radicales libres, presenta una toxicidad elevada para los tejidos oculares.

Debido a su efecto citotóxico sobre la córnea y la conjuntiva, su uso en la superficie ocular está completamente desaconsejado. Su aplicación queda limitada a la desinfección de instrumental o a sistemas de limpieza de lentes de contacto, siempre que exista un paso posterior de neutralización.

Aceite de árbol de té

El aceite esencial de *Melaleuca alternifolia*, comúnmente conocido como aceite de árbol de té, posee reconocidas propiedades antimicrobianas, antifúngicas y antiinflamatorias.⁶¹

En oftalmología veterinaria, su aplicación ocular directa es muy limitada debido a su potencial irritante y citotóxico para los tejidos oculares, especialmente en su forma concentrada. Sin embargo, se han utilizado formulaciones diluidas o combinadas con otros excipientes menos agresivos para el tratamiento de blefaritis, demodicosis palpebral y otras afecciones perioculares, principalmente en perros. Su eficacia contra *Demodex* spp., bacterias grampositivas y algunos hongos lo convierte en una opción interesante como

antiséptico tópico periocular.⁶² Aun así, su uso debe realizarse con extrema precaución, evitando el contacto directo con la superficie ocular, lo cual, en la mayoría de los casos, puede llegar a ser complejo.

Compuestos de plata

Los compuestos de plata, como el nitrato de plata o las nanopartículas de plata, han demostrado una notable actividad frente a microorganismos multirresistentes,⁶³ lo que ha despertado un renovado interés en su uso médico. No obstante, su empleo en oftalmología veterinaria sigue siendo muy limitado y está mayoritariamente restringido al ámbito experimental. El alto riesgo de toxicidad ocular,³⁹ la escasa experiencia clínica en animales y la ausencia de formulaciones específicamente diseñadas para el uso oftálmico impiden, por el momento, su utilización rutinaria en la práctica clínica veterinaria.

En conjunto, estas consideraciones subrayan la importancia de evaluar cuidadosamente el perfil de seguridad y eficacia de cada antiséptico antes de su aplicación en la superficie ocular, priorizando siempre aquellos compuestos con evidencia clínica favorable y bajo riesgo de toxicidad.

Ventajas y limitaciones de los antisépticos oculares

Sin duda alguna, una de las principales ventajas de los antisépticos es (1) su amplio espectro de acción.³⁹ Esta actividad *multitarget* se debe a mecanismos de acción inespecíficos, como la oxidación o la desnaturalización de proteínas microbianas, lo cual hace que la (2) probabilidad de generar resistencias sea extremadamente baja o prácticamente nula, incluso en tratamientos repetidos.³⁸ Otra ventaja destacable es (3) su rápida acción y su capacidad para reducir la carga microbiana de forma significativa sin necesidad de esperar al resultado de cultivos.⁶⁴ Esto los convierte en una opción ideal para su uso en fases iniciales del tratamiento, en procedimientos perioperatorios o en pacientes con infecciones leves o de etiología no confirmada. Además, muchos antisépticos tienen (4) bajo coste y (5) buena estabilidad, lo que facilita su uso rutinario tanto en consulta como en tratamiento domiciliario. A ello se suma que (6) algunos de estos compuestos mejoran la penetración de los antibióticos y otros antisépticos,³⁹ por lo que su uso concomitante potencia los resultados clínicos. Este efecto es particularmente relevante frente a infecciones crónicas o recurrentes, donde la asociación con agentes quelantes o potenciadores (como el EDTA) facilita la penetración de antibióticos en bacterias gramnegativas, tradicionalmente más refractarias al tratamiento debido a su doble membrana y a la ten-

dencia a formar biopelículas.

A pesar de sus múltiples beneficios, el uso de antisépticos en oftalmología veterinaria no está exento de limitaciones. En primer lugar, la (1) evidencia clínica en animales aún es escasa para muchas moléculas, especialmente en lo que respecta a estudios controlados, farmacocinética ocular y validación de protocolos específicos por especie. La extrapolación de datos de medicina humana, aunque útil, no siempre resulta adecuada debido a las diferencias anatómicas y fisiológicas entre especies. Asimismo, la tolerancia ocular varía entre especies y depende de la concentración y el vehículo del antiséptico. Otro aspecto importante es el (2) potencial irritativo de ciertos antisépticos si no se utilizan en concentraciones adecuadas o en formulaciones específicamente diseñadas para uso oftálmico. Además, (3) no todos los antisépticos tienen una acción selectiva sobre patógenos. Algunos pueden interferir con la cicatrización o generar efectos indeseados sobre tejidos sanos, si se usan de manera prolongada o inapropiada,³⁹ por lo que se recomienda seguir las indicaciones del prospecto. También se debe considerar que muchos de estos compuestos (4) no penetran en profundidad, por lo que su uso está limitado a superficies externas oculares (conjuntiva, párpados, córnea superficial), y no son eficaces en infecciones intraoculares o en queratitis profundas. Finalmente, aunque los antisépticos tienen un papel valioso en la reducción del uso de antibióticos, (5) no deben considerarse sustitutos

El uso racional de antisépticos reduce antibióticos sin comprometer la eficacia clínica

universales. En infecciones graves, progresivas o en úlceras corneales profundas con riesgo de perforación, el uso de antibióticos basados en cultivo y pruebas de sensibilidad sigue siendo, sin duda alguna, el estándar de referencia.

Conclusión

La incorporación racional de antisépticos en oftalmología no solo favorece la higiene ocular, sino que también contribuye a reducir la dependencia de antibióticos tópicos, ayudando así al control de la resistencia bacteriana. Además, determinados compuestos – como el EDTA, el Tris o algunos tensioactivos– pueden potenciar la penetración y eficacia de los antibióticos cuando se emplean concomitantemente, lo que refuerza su papel como adyuvantes terapéuticos en casos específicos.

En medicina humana, la eficacia y seguridad de los antisépticos está ampliamente documentada, mientras que en medicina veterinaria los datos disponibles avalan su uso en contextos clínicos específicos. No obstante, aún se requieren estudios adicionales que permitan establecer protocolos estandarizados según especie y patología.

En conjunto, los antisépticos representan una alternativa segura y eficaz en el manejo de múltiples afecciones oculares, siempre que se utilicen formulaciones adecuadas para la superficie ocular y se adapten a las necesidades clínicas de cada paciente.

Fuente de financiación: este trabajo no se ha realizado con fondos comerciales, públicos o del sector privado.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Summary

The sustained increase in bacterial resistance has prompted the search for therapeutic alternatives that help reduce antibiotic use, particularly in settings where empirical treatment is common. In this context, topical ophthalmic antiseptics have emerged as effective and safe tools applicable to both peri-surgical prophylaxis and the management of mild or superficial ocular conditions. Their broad spectrum of action—including bacteria, fungi, viruses, and protozoa—along with their low likelihood of inducing resistance, positions them as strategic allies in daily clinical practice. This article reviews current evidence on the use of antiseptics in veterinary ophthalmology, emphasizing their clinical applications, therapeutic benefits, and limitations. It also highlights the need for further studies to establish species-specific and condition-specific protocols tailored to different clinical scenarios.

Referencias bibliográficas

- Penna B, Vargas R, Martins R, *et al.* In vitro antimicrobial resistance of *Staphylococcus pseudintermedius* isolated from canine infections in Rio de Janeiro, Brazil. *BMC Vet Res* 2021; 17(1): 1-9.
- Ledbetter EC, Scarlett JM. Isolation of *Pseudomonas aeruginosa* from corneal ulcerations in domestic animals: 54 cases (2001-2006). *Vet Ophthalmol* 2009; 12(2): 99-103.
- Durand ML. Bacterial and fungal endophthalmitis. *Clin Microbiol Rev* 2017; 30(3): 597-613.
- Moore GE, Haworth JD, Ferris KK, *et al.* Risk factors and outcomes associated with multidrug-resistant infections in dogs with ocular disease. *Vet Ophthalmol* 2020; 23(6): 1174-1182.
- Weese JS, Giguère S, Guardabassi L, *et al.* ACVIM consensus statement on therapeutic antimicrobial use in animals and antimicrobial resistance. *J Vet Intern Med* 2015; 29(2): 487-498.
- Bissell SR, Marshall J, McMenamin PG. Antimicrobial stewardship in veterinary ophthalmology: rationale and practical guidance. *Vet Ophthalmol* 2022; 25(3): 215-224.
- Dell'Omo R, Filippelli ME, Semeraro F, *et al.* Antiseptics in ophthalmology: a review of current evidence and recommendations. *Ophthalmol Ther* 2022; 11(4): 1335-1349.
- Barachetti L, Rampazzo A, Mortellaro CM, *et al.* In vitro efficacy of a povidone-iodine solution in combination with hydroxyethylcellulose against feline ocular pathogens. *Vet Ophthalmol* 2018; 21(6): 594-601.
- Tognetto D, Pastore MR, De Giacinto C, *et al.* Role of antiseptic ophthalmic preparations in the era of antimicrobial resistance: current perspectives. *Antibiotics* 2022; 11(7): 931-935.
- Tiwari R, Dhama K, Chakraborty S, *et al.* One Health approach to tackle antimicrobial resistance in animals and humans. *Pathogens* 2020; 9(6): 479-484.
- Suto, C, Morinaga, M, Yagi, T, *et al.* Efficacy of povidone-iodine ophthalmic solution in preventing postoperative infections: A clinical review. *Jpn J Ophthalmol* 2021; 65(3): 318-324.
- Cagini C, Spinosi M, Della Lena F, *et al.* Antiseptic activity of different ophthalmic formulations: an in vitro study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2025; 29(4): 160-173.
- Maggs DJ. Conjunctiva. In: Maggs DJ, Miller PE, Ofri R (eds). *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 5th ed. St. Louis, MO: Elsevier; 2013: 133-165.
- Ledbetter EC. Diseases and Surgery of the Canine Conjunctiva and Nictitating Membrane. In: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ (eds). *Veterinary Ophthalmology*. 5th ed. Wiley-Blackwell; 2013: 631-694.
- Hendrix DVH. Conjunctivitis in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2005; 35(3): 641-662.
- Gilger BC. Antimicrobial therapy in ophthalmology. In: Gelatt KN, Gilger BC, Kern TJ, eds. *Veterinary Ophthalmology*. 5th ed. Ames, IA: Wiley-Blackwell; 2013: 184-223.
- Wolf HT, Piroth AC, Oltmanns H, *et al.* Commercially available antiseptics show high in vitro efficacy against pathogens most commonly associated with canine and feline infectious keratitis. *Front Vet Sci* 2025; 12: 1552230. doi.org/10.3389/fvets.2025.1552230.
- Roberts SM, Severin GA, Lavach JD. Antibacterial activity of dilute povidone-iodine solutions used for ocular surface disinfection in dogs. *Am J Vet Res* 1986; 47(6): 1207-1210.
- Vijay AK, Liu L, Ly TCN, *et al.* Efficacy a novel povidone iodine-based contact lens disinfection system against bacterial biofilm. *ARVO annual meeting abstract* 2016; 57: 12.
- Ferguson AW, Scott JA, McGavigan J, *et al.* Comparison of 5% povidone-iodine solution against 1% povidone-iodine solution in preoperative cataract surgery antisepsis: a prospective randomised double blind study. *Br J Ophthalmol* 2003; 87(2): 163-167.
- Roberts SM, Severin GA, Lavach JD. Antibacterial activity of dilute povidone-iodine solutions used for ocular surface disinfection in dogs. *Am J Vet Res* 1986; 47(6): 1207-10.
- Gimenez E, Crasta M. Comparison Between the Use of Topical Antibiotic and Septostil in Spontaneous Chronic Corneal Epithelial Defects in Dogs. *Vet Ophthalmol* 2020; 23(6): 1174-1182.
- Papa V, Galeone C, De Francesco M, *et al.* Polyhexanide (PHMB) 0.08% versus currently used treatments for Acanthamoeba keratitis: indirect treatment comparisons *BMJ Open Ophthalmol* 2025; 10(1): e002082.
- Hejkal TW, Maloley LA, Kaddoura L. Hypochlorous acid 0.01% vs povidone-iodine 5% for ocular antisepsis. *J Vitreoretin Dis* 2021; 6(2): 132-137.
- Mordarska M, Lowonski J, Golabek N, *et al.* Hypochlorous acid in ophthalmology: a narrative review. *Qual Sport* 2026; 49: 67600.
- Tovar MC, Mendoza S. Empleo del ácido hipocloroso en patologías de la superficie ocular en el perro. *Argos* 2016; 176: 58-59.
- Finnegan S, Percival SL. EDTA: An Antimicrobial and Antibiofilm Agent for Use in Wound Care. *Adv wound care* 2015; 4(7): 415-421.
- Olivier FJ, Gilger BC, Barrie KP, *et al.* Proteinases of the cornea and precorneal tear film. *Vet Ophthalmol* 2007; 10(4): 199-206.
- Anastassiadis Z, Read RA, Bayley KD. Topical Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) administration following corneal diamond burr keratotomy for calcareous corneal degeneration in canines. *Vet Ophthalmol* 2022; 25: 225-231.
- Brown MR, Richards RM. Effect of ethylenediamine tetraacetate on the resistance of *Pseudomonas aeruginosa* to antibacterial agents. *Nature* 1965; 207: 1391-1393.
- Wooley RE, Jones MS, Shotts EB. Uptakes of antibiotics in gramnegative bacteria exposed to EDTA-Tris. *Vet Microbiol* 1984; 10: 57-70.
- Walsh SE, Maillard JY, Russell AD, *et al.* Activity and mechanisms of action of selected biocidal agents on Gram-positive and-negative bacteria. *J Appl Microbiol* 2003; 94: 240-247.
- Nikaido H. Multidrug resistance in bacteria. *Annu Rev Biochem*. 2009; 78: 119-146.
- Ammar DA, Noecker RJ. Ocular toxicity of preservatives and excipients. *Ocul Surf* 2011; 9(2): 114-125. M.S.
- Flemming HC, Wingender J. The biofilm matrix. *Nat Rev Microbiol* 2010; 8: 623-633.
- Patel A, Cholkar K, Agrahari V, Mitra AK. Ocular drug delivery systems: An overview. *World Journal of Pharmacology*. 2013; 2(2): 47-64.
- Amiriantz S, Hoummady S, Jarousse E, *et al.* Investigating the bactericidal activity of an ocular solution containing EDTA, Tris, and Polysorbate 80 and its impact on the in vitro efficacy of Neomycin sulfate against

- Staphylococcus aureus: A preliminary study. *Antibiotics* 2024; 13: 611.
38. Russell AD. *Mechanisms of bacterial resistance to antiseptics and disinfectants*. *J Appl Microbiol*. 2003; 94(Suppl): 1S-9S.
 39. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev* 1999; 12(1): 147-179.
 40. Vaara M. Agents that increase the permeability of the outer membrane. *Microb reviews* 1992; 56(3): 395-411.
 41. Celebi O, Celebi D, Baser S, et al. Antibacterial Activity of Boron Compounds Against BiofilmForming Pathogens. *Biol Trace Elem Res* 2023; 202: 346-359.
 42. Källberg ME, Eksten B, Petersen-Jones SM. Porphyrin staining in dogs: relationship to tear composition and periocular bacterial flora. *Vet Ophthalmol* 2005; 8(2): 123-130.
 43. Cagini C, Spinosi M, Della Lena F, et al. Antiseptic activity of different ophthalmic formulations: an *in vitro* study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2025; 29(4): 160-173.
 44. Brasseur G, Favennec L, Perrine D, et al. Successful treatment of Acanthamoeba keratitis by hexamidine diisethionate. *Cornea* 1994; 13(5): 459-462.
 45. Marchegiani A, Magagnini M, Cerquetella M, et al. Preoperative topical liposomal ozone dispersion to reduce bacterial colonization in conjunctival sac and periocular skin: Preliminary study in dogs. *Exp eye res* 2019; 189: 107848-107852.
 46. Elvis AM, Ekta JS. Ozone therapy: A clinical review. *J Nat Sci Biol Med* 2011; 2(1): 66-70.
 47. Marchegiani, A. et al. Preoperative topical liposomal ozone. dispersion to reduce bacterial colonization in conjunctival sac and periocular skin: Preliminary study in dogs. *Exp Eye Research* 2019; 179: 1-6.
 48. Spadea, L, Tonti E, Spaterna A, et al. Use of ozone-based eye drops: a series of cases in veterinary and human spontaneous ocular pathologies. *Case Rep Ophthalmol* 2018; 9(2): 287-298.
 49. Travagli V, Zanardi I, Bocci V. Topical applications of ozone and ozonated oils as anti-infective agents. *J Pharm Pharmacol*. 2009; 61(10): 1243-1252.
 50. Sciorsci RL, Lillo E, Occhiogrosso L et al. Ozone therapy in veterinary medicine: A review. *Res Vet Sci* 2020; 130: 240-246.
 51. Tognetto D, Pastore MR, Gerin GM, et al. Bactericidal activity of three different antiseptic ophthalmic preparations as surgical prophylaxis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2022; 260(1): 289-293.
 52. Cowan MM. Plant products as antimicrobial agents. *Clin Microbiol Rev*. 1999; 12(4): 564-582.
 53. Ramírez-Carrasco A, Pérez-Giraldo C, Ramírez-Sánchez R, et al. In vitro antifungal activity of citrus bioflavonoid-based formulations against *Candida* spp., including *Candida auris*. *J Fungi (Basel)* 2021; 7(11): 960.
 54. Offhealth S.L. *Oftasecur®: in vitro antifungal and antibiofilm activity*. Technical dossier. Barcelona: Offhealth S.L.; 2020.
 55. Giannaccare G, Vagge A, Pellegrini M, et al. In vitro and in vivo antimicrobial activity of medicated wipes containing biosecur on the microbial flora of the eyelid and conjunctiva. *Eur J Ophthalmol* 2025; 35(5): 1810-1817.
 56. Turicea B, Sahoo DK, Allbaugh RA, et al. Novel treatment of infectious keratitis in canine corneas using ultraviolet C (UV-C) light. *Vet Ophthalmol* 2025; 28(4): 699-713.
 57. Crasta M, Gimenez E, Ostan PC, et al. Photoactivated chromophore for keratitis-corneal cross-linking in dogs and cats: a retrospective study in Italy. *Vet Ophthalmol* 2025; 28(2): 413-424.
 58. Hellander Edman A, Ström L, et al. Corneal cross-linking (CXL)-A clinical study to evaluate CXL as a treatment in comparison with medical treatment for ulcerative keratitis in horses. *Vet Ophthalmol* 2019; 22(4): 552-562.
 59. Walter H, Verspohl J, Meißner J, et al. In vitro antimicrobial activity of N-acetylcysteine against pathogens most commonly associated with infectious keratitis in dogs and cats. *Antibiotics* 2023; 12(3): 559-565.
 60. Hadad R, Hedengran A, Barnils A, et al. Effect of chlorhexidine, povidone-iodine and betadine antiseptic eye drops on cultured human conjunctival goblet cell survival. *Acta Ophthalmol* 2024; 102(7): 773-778.
 61. Maher TN. The use of tea tree oil in treating blepharitis and meibomian gland dysfunction. *Oman J Ophthalmol* 2018; 11: 11-15.
 62. Savla K, Le JT, Pucker AD. Tea tree oil for Demodex blepharitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2020.
 63. Lansdown ABG. Silver in health care: antimicrobial effects and safety in use. *Curr Probl Dermatol* 2006; 33: 17-34.
 64. Kampf G. Antiseptic stewardship: biocide resistance and clinical implications. *Curr Opin Infect Dis* 2018; 31(4): 327-333.

RETRASANDO LA ENFERMEDAD CARDÍACA GOTA A GOTA

Nuevo Vetmedin® Solución oral:
diseñado para tratar incluso
a los pacientes más difíciles.

- Dosificación más precisa¹
- Más fácil de administrar¹
- Apto para perros alérgicos a la proteína animal¹

**DALES MÁS VIDA PARA COMPARTIR.
ACTÚA AHORA CON VETMEDIN®**



CONSULTA LA FICHA TÉCNICA Y MÁS INFORMACIÓN
DE VETMEDIN® SOLUCIÓN ORAL AQUÍ.

Referencia:

1. Ficha técnica de Vetmedin® Solución oral. Disponible en: https://cimavet.aemps.es/cimavet/pdfs/es/ft/4407+ESP/FT_4407+ESP.pdf.
Último acceso: Febrero, 2026.

Sevotek[®]

Líquido para inhalación del vapor
para perros y gatos

Sevoflurano

INDUCCIÓN Y
RECUPERACIÓN
RÁPIDAS



AMPLIAMENTE
UTILIZADO EN
VETERINARIA



NO IRRITANTE
PARA LAS VÍAS
RESPIRATORIAS

AJUSTE PRECISO
DE LA DOSIS



VÁLIDO PARA
TODOS LOS
SISTEMAS
DE LLENADO

(Key Fill, Quick Fill, Easy Fill)



Laboratorios Karizoo, s.a.
An Alivira Group Company

Polig. Industrial La Borda
Mas Pujades, 11
08140 Caldes de Montbui
Barcelona, España

T +34 938 654 148
karizoo@alivira.es
www.alivira.es



ALIVIRA
LABORATORIOS KARIZOO S.A.