

# vanguardia veterinaria.com.mx

● REPORTE DE UN CASO DE OSTEOPATÍA ASOCIADO A TRAUMA PARACOSTAL EXTRATORÁCICO **EN UN GATO**

● PERITONITIS BILIAR Y COLECISTECTOMÍA

● ABORDAJE CLÍNICO DIAGNÓSTICO DE MELANOMA ORAL CANINO: TRATAMIENTO Y PRONÓSTICO EN UN PACIENTE DEL HVPE UAMVZ-UAZ

● MOQUILLO CANINO, UN VIEJO MORTAL

## ● SEDACIÓN Y ANALGESIA EN TRAUMA

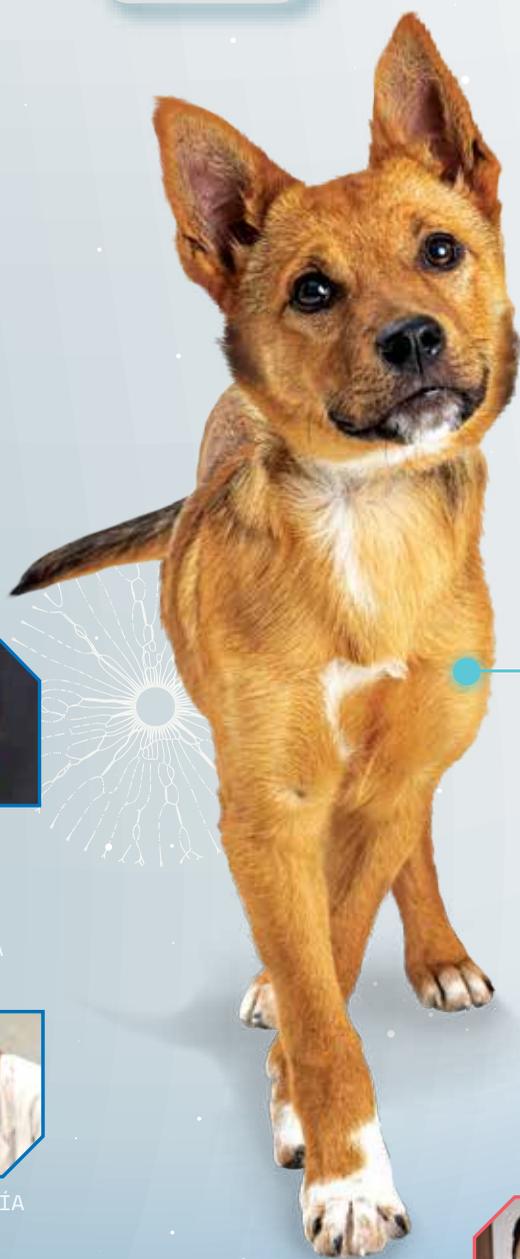
● MIOSITIS LINFOPLASMOCITARIA CON MICRONECROSIS MODERADAS MULTIFOCALES EN UN PACIENTE CANINO: **REPORTE DE UN CASO.**

● FISIOTERAPIA EN PACIENTES GERONTES CON OSTEOARTROSIS.

● **TRATAMIENTO DE FELINOS INFECTADOS CON ENTEROPARÁSITOS DE UN CENTRO DE ATENCIÓN ANIMAL**



Abril 2022 - Febrero 2023



15

PONENTES  
NACIONALES

25

CONFERENCIAS  
VIRTUALES

60

HORAS DE  
TRANSMISIÓN

8

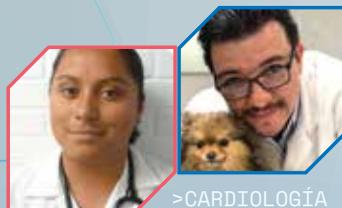
ÁREAS DE  
ESPECIALIDAD

220

VARIEDAD DE  
PREMIOS



>MEDICINA INTERNA



>CARDIOLOGÍA



>NEUROLOGÍA  
VETERINARIA



>ANESTESIA  
>ANALGESIA



>ENDOSCOPIA



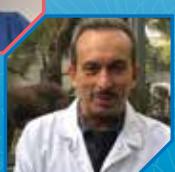
>ETOLOGÍA



>GERIATRÍA



>MEDICINA FELINA



ENDOSCOPIA

MEDICINA INTERNA

ETOLOGÍA

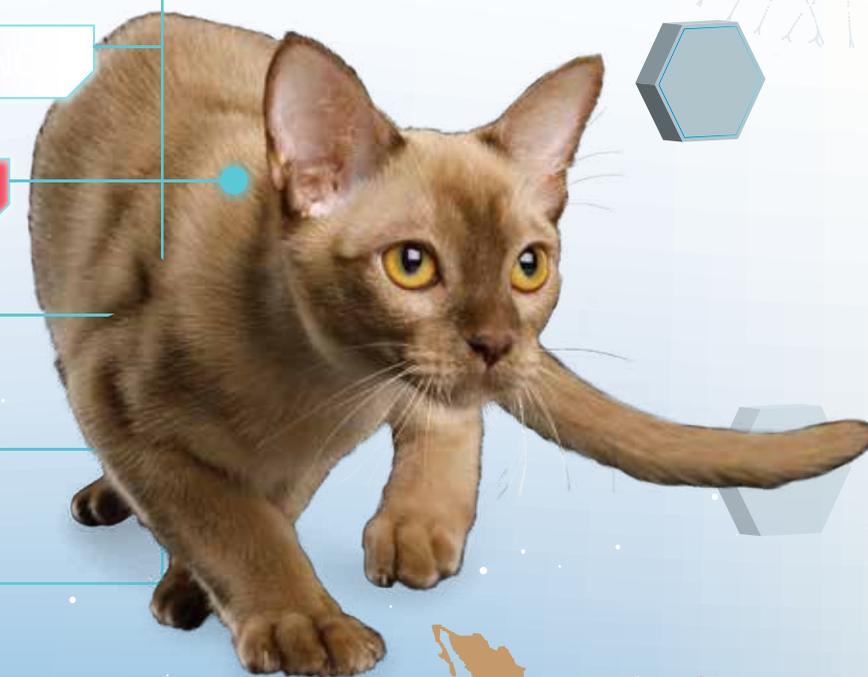
MEDICINA DE FELINO

CARDIOLOGÍA

GERIATRÍA

NEUROLOGÍA

ANESTESIA



DR JOSÉ ANTONIO IBANCOVICH CAMARILLO

DR JULIO CHÁVEZ MONTEAGUDO

MVZ ALHELÍ SIERRA BRISEÑO

MVZ JORGE FAJARDO CAMPS

MVZ JESÚS VILLALOBOS GÓMEZ

MVZ TANIA VANESSA ARRIAGA OSNAYA

MVZ JESÚS MARÍN HEREDIA

MVZ VERÓNICA ESTRADA GIL

MVZ JÉSSICA PINEDO SANDOVAL

MVZ GERARDO HERNÁNDEZ ALBERTO

MVZ JORGE ALANÍS QUEZADA

MVZ DAVID DOMÍNGUEZ SOSA

MVZ ALFONSO MORALES CELIS

MVZ CARLOS E. SANTOSCOY MEJÍA

MVZ RAÚL LEYVA NOVELO



REGÍSTRASE AQUÍ  
[www.aulakaan.com](http://www.aulakaan.com)



vanguardia  
**veterinaria**



AK17>MEDICINA INTERNA 4  
**MVZ JORGE ALANÍS  
QUEZADA**



**MVZ ALFONSO  
MORALES  
CELIS**

**Abordaje médico  
quirúrgico: Problemas  
bilíares extra hepáticos**

**MIÉRCOLES**  
9 Noviembre  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK22>ENDOSCOPIA 1  
**MVZ JESÚS  
VILLALOBOS GÓMEZ**

**Diagnóstico y tratamiento  
por mínima invasión de la  
urolitiasis felina**

**MIÉRCOLES**  
25 Enero  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK18>FELINO 3  
**MVZ JESSICA PINEDO  
SANDOVAL**

**Necesidades nutricionales  
del gato indoor**

**MIÉRCOLES**  
23 de  
Noviembre  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK23>FELINO 5  
**MVZ JESÚS MARÍN  
HEREDIA 2**

**Dermatología felina y  
manifestaciones cutáneas  
específicas**

**MIÉRCOLES**  
8 Febrero  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK19>CARDIOLOGÍA 5  
**MVZ ALICIA ALELI  
SIERRA BRISEÑO**

**Abordando al  
paciente con tos**

**MIÉRCOLES**  
7 Diciembre  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK24>GERIATRÍA 3  
**MVZ GERARDO  
HERNÁNDEZ ALBERTO**

**Anorexia fisiológica del  
envejecimiento,  
¿por qué mis pacientes:  
perro o gato no comen  
igual que antes?**

**MIÉRCOLES**  
15 Febrero  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK20>ETOLOGÍA 2  
**MVZ TANIA VANESSA  
ARRIAGA OSNAYA**

**Marcaje con orina y  
garras, un mundo para la  
comunicación felina**

**MIÉRCOLES**  
14 Diciembre  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK25>MEDICINA INTERNA 5  
**MVZ JORGE ALANÍS  
QUEZADA**

**MVZ ALFONSO  
MORALES  
CELIS**

**Abordaje médico  
quirúrgico: puentes porto  
sistémicos**

**MIÉRCOLES**  
22 Febrero  
20:00 hrs

Reserve aquí



AK21>FELINO 4  
**MVZ VERÓNICA  
ESTRADA GIL**

**Abordaje diagnóstico del  
gato con diarrea crónica**

**MIÉRCOLES**  
11 de Enero  
20:00 hrs

Reserve aquí



Cada AulaKaán contará con grandes premios. No se pierda esta magnífica oportunidad de ampliar sus conocimientos y recibir todos los beneficios del aprendizaje continuo.

Suscribese, participe y esté pendiente en:  
[vanguardiaveterinaria.com.mx](http://vanguardiaveterinaria.com.mx)  
[fb.com/vanguardiaveterinaria](https://fb.com/vanguardiaveterinaria)  
[fb.com/aulakaan](https://fb.com/aulakaan)

> Racks de Alimento > Mochilas > Transportadoras > Set de Muebles Veterinarios > Tapetes Térmicos  
> Básculas 200kg > Básculas 20kg > Kit de Cauterización > Cooper VetBody > Libros > Collares Isabelinos  
> Estetoscopios > Microcentrifugas > Refractómetros > Resucitador Manual > Snap Felino > Set de Diagnóstico  
> Endoscopio portátil y más.





ISSN 2007-557X

Portada Edición 114 Noviembre Diciembre 2022



# vanguardia veterinaria

Revista Bimestral especializada en clínica de pequeñas especies

latindex

Edición No.114 Noviembre Diciembre 2022 Contenido

**Consejo Directivo** Arterial S.A. de C.V.

**Editor** MVZ Fernando Domínguez Bernádez editor@arterial.com.mx

**Consejo Editorial** MVZ Carlos Santoscoy Mejía Académico del HMVPE UNAM Ortopedia, Neurología

MVZ Lourdes Arias Cisneros Académico del HMVPE UNAM Imagenología

Dr José Antonio Ibarcovich Camarillo Presidente del Colegio Mexicano de Anestesiología, Analgesia Veterinaria

**Director Publicidad** Lic. Joaquín Guido Mantey joaquin@arterial.com.mx +52 (55) 5989-3604

**Administración** C.P. Samuel García Lira

**Arte & Diseño** Lic. Jonathan Mora Bautista digital@arterial.com.mx +52 (55) 9048 8748

**Suscripciones** Moisés Cabrera Ramírez suscripciones@arterial.com.mx +52 (55) 9048 8748

Vanguardia Veterinaria, Año 19 Número 113 Septiembre Octubre 2022. Es una publicación bimestral editada por Arterial, S.A. de C.V. Calle Niebla No. 2 Torre Palma Int. 108. Col. Ampliación Vista Hermosa, Tlalnepeantla, Edo México, C.P. 54080. Tel. 55.559048 8748. www.vanguardiaveterinaria.com.mx

Editor responsable Lic. Joaquín Raúl Guido Mantey. Reserva de derechos-uso exclusivo No. 04-2017-013114040000-102 otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título, Contenido No. 16859 Exp. CCPRI/3/TC/17/20770. Permiso SEPOMEX No.PP09-02067. Revista Suscrita en LATINDEX con estatus vigente.

Impresa por Grupo Gráfico Editorial S.A. de C.V. Calle B No. 8 Parque Industrial Puebla 2000 C.P. 72225 Puebla, Pue. Este número se terminó de imprimir el 31 de Octubre del 2022. Con un tiraje de 17,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Cualquier explicación sobre los contenidos o material gráfico rogamos-los lectores que los haga directamente con el autor responsable-su correo electrónico. Las firmas del editor sobre las pruebas de color, no indican su aprobación sobre lo aseverado por el autor. La firma sólo se hace con fines de aprobar su proceso de impresión. Los lectores tienen derecho de réplica siempre, cuando los autores lo acepten, contestaran de acuerdo-su criterio. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos o imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Impreso en México. Tiraje: 17,000 ejemplares. Suscriptores: +16,983

# 08

**Reporte de un caso de osteopatía hipertrófica asociado a trauma paracostal extratorácico en un gato**  
**Nazareth Catalina Muñoz-Hincapié<sup>1</sup>, Fátima Lizeth Ramos-Sánchez<sup>2</sup>, Salvador Padilla-Arellanes<sup>3</sup>, Ignacio Netzahualcoyotl Barajas-López<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> eMVZ, <sup>2</sup> eMVZ.  
<sup>3</sup> Dr. en C. Profesor e investigador. Clínica Veterinaria para Perros y Gatos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. salvador.padilla@umich.mx  
<sup>4</sup> Dr. en C. Profesor e investigador. Clínica Veterinaria para Perros y Gatos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ibarajas@umich.mx

# 18

**Abordaje clínico - diagnóstico de melanoma oral canino, así como tratamiento y pronóstico en un paciente del HVPE-UAMVZ-UAZ**  
**pMVZ Juan Carlos Fraire Sáenz<sup>1</sup>, MVZ Esp. F y RPE Jesús Alberto de Luna Román<sup>2</sup>, M. en C. MVZ Esp. Lilia Patricia López Huitrudo<sup>3</sup>, MVZ M. en C. Gabriela Espino Moreno<sup>4</sup>.**

Hospital Veterinario de Pequeñas Especies UAMVZ-UAZ. Campus UAZ Siglo XXI  
<sup>1</sup> frairejuancarlos719@gmail.com  
<sup>2</sup> delunaroman27@gmail.com  
<sup>3</sup> lplh.88@gmail.com  
<sup>4</sup> espinogaby@hotmail.com

# 26

**Miositis linfoplasmocitaria con micronecrosis moderadas multifocales en un paciente canino: reporte de un caso.**  
<sup>1</sup>EMVZ. Jema Jaylé Rodríguez Cavazos  
<sup>2</sup>MVZ. Beatriz Adriana Hernández Hernández.  
<sup>3</sup>MVZ. Sergio Ángel Guevara Meléndez.

Hospital Veterinario de Pequeñas Especies, UANL.  
<sup>1</sup> jemacvz\_01@hotmail.com  
<sup>2</sup> mvzbeatrizhdz@gmail.com  
<sup>3</sup> s.angel.guevara@gmail.com

# 34

**Consulta libre de estrés**  
**Dr. en C. Gloria Cortez**

Directora General de Natuvet.  
 Jefe médico para la unidad de negocio Wau dra.gloria@wau.com.mx

# 40

**Sedación y Analgesia en Trauma.**  
**Dr. en C. Julio Raúl Chávez Monteagudo<sup>1,5</sup>**  
**Dr. en C. Marco Antonio De Paz Campos<sup>2,5</sup>**  
**Dr. en C. José Antonio Ibarcovich Camarillo<sup>3,5</sup>**  
**Dr. en C. Pedro Sánchez Aparicio<sup>4,5</sup>**

<sup>1</sup> Anestesiología, Analgesia y Urgencias. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. juliochavezmonteagudo@comunidad.unam.mx  
<sup>2</sup> Farmacología, Analgesia y Medicina Interna. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.  
<sup>3</sup> Anestesiología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Grandes Especies. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAEM.  
<sup>4</sup> Farmacología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UAEM.  
<sup>5</sup> Colegio Mexicano de Anestesiología y Analgesia Veterinaria.

# 52

**Moquillo canino, un viejo mortal**  
**Departamento Técnico Lapisa**

Animales de Compañía.

# 60

**Tratamiento de felinos infectados con enteroparásitos de un centro de atención animal**  
**Rafael Heredia Cárdenas**

Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México, Amecameca, Estado de México. Centro Integral Veterinario, Salud y Bienestar Animal, Ecatepec de Morelos, Estado de México. Diagnóstico Parasitológico Veterinario, Ecatepec de Morelos, Estado de México. Laboratorio de Diagnóstico Parasitológico Veterinario DPV, Ecatepec, Estado de México.

# 70

**Peritonitis biliar y colecistectomía**  
**MVZ. Claudia Galán Martínez\***  
**EMVZ. Evelyn Belén Saucedo Arellano\*\***

\* Hospital Veterinario Ecopet, Director Médico  
 \*\* Hospital Veterinario Ecopet, Interno Rotatorio

# 76

**Desinfección de actualidad y calidad en veterinaria.**  
**Dr SC Camilo Romero Núñez**

Director en Hospital Dermavet

Gracias a los Colaboradores de la Edición 114



**Dr. Ignacio Netzahualcoyotl Barajas-López**

Médico Veterinario Zootecnista egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Cursó los programas de internado y residencia en el Hospital Veterinario de Especialidades de la Universidad Nacional Autónoma de México donde obtuvo el diploma de especialista en medicina y cirugía para perros y gatos

Participa como profesor e investigador en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y es coordinador del servicio de medicina en la Clínica Veterinaria para perros y Gatos de esta universidad.

Obtuvo el grado de Doctor en Ciencias Médicas

Tiene publicaciones en revistas científicas e indexadas

Es revisor invitado del Journal of Investigative Surgery

Es miembro del Comité Técnico de certificación en el área de perros y gatos del Consejo Nacional de Certificación en Medicina Veterinaria y Zootecnia, A. C.

Director médico del ABCentro Hospital Veterinario en Morelia, Michoacán, México.

Es presidente del consejo directivo de la Asociación Michoacana de Médicos Veterinarios de Pequeñas Especies A.C.

**abcentro@hotmail.com**



Dr. en C Julio Raúl  
**Chávez Monteagudo**

Doctor en Ciencias con la línea de investigación en Anestesiología y Analgesia Veterinaria.

Especialista en medicina, cirugía de perros, gatos por la UAEM

Miembro fundador del Colegio Mexicano de Anestesiología, Analgesia Veterinaria.

Miembro de la Asociación Mexicana de Anestesiología, Analgesia, Reanimación Veterinaria.

Profesor de Tiempo Completo. Medicina Interna de Perros, Gatos. Hospital de Pequeñas Especies. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.

[jmonteagudo@live.com.mx](mailto:jmonteagudo@live.com.mx)



MVZ Adriana  
**De la Rosa Figueroa**

Licenciatura en Medicina Veterinaria, Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

Licenciatura en Derecho de la Universidad del Valle de México Campus Guadalajara Sur con Miembro activo, secretario actual de la Sociedad Mexicana de Patólogos Veterinarios desde mayo de 2005, así como de la Comisión de Parasitoides en ese mismo año. Patólogo Veterinario Certificado por CONCERVET desde 2009-2019.

Trabajó en Industria farmacéutica veterinaria por más de 10 años en el área de Investigación, Desarrollo.

Coordinadora de la Licenciatura en Medicina Veterinaria, Zootecnia del Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara (2012-2017, 2019).

[adriana.delarosa@academicos.udg.mx](mailto:adriana.delarosa@academicos.udg.mx)

84

**Fisioterapia en pacientes gerontes con osteoartritis**

MVZ Esp. Yatziri Linares Martínez<sup>1</sup>  
 MVZ Betzabeth López Alegría<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Responsable del área de fisioterapia y rehabilitación en Hospital Veterinario CAMCOR  
 mvzyatziry@gmail.com  
<sup>2</sup>Directora y Fundadora en Centro Integral de Rehabilitación Animal (CIRA)

92

**Aplicación de la “Tecnología 4.0” en la Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Adriana de la Rosa Figueroa.  
 Laura Lizeth Sainz Orozco.  
 Alberto Esparza González  
 J. Guadalupe Maravilla Barajas  
 José Antonio Olmedo Sánchez

Centro Universitario de los Altos, CULTOS – U de G.



Dr. en C Gloria  
**Cortez**

Doctora en Ciencias (PHD) Especialista en Medicina Interna, Bienestar Animal y Etología, más de 12 años de experiencia en clínica de perros y gatos, ex-docente universitario y speaker internacional.

Médico Veterinario Zootecnista Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Maestría en Ciencias Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UADY.

Doctorado en Ciencias Agropecuarias Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UADY.

Médico Veterinario Zootecnista con Certificación Internacional Fear Free. Certificado Área de Bienestar y Etología por el Consejo Nacional de Certificación en Medicina Veterinaria y Zootecnia, A.C. CONCERVET.

Presidenta de la Asociación de Veterinarios en Pequeñas Especies de Campeche AVEPEC.

[dra.gloria@wuau.com.mx](mailto:dra.gloria@wuau.com.mx)



MVZ Esp. Yatziri  
**Linares Martínez**

Licenciatura en Medicina Veterinaria, Zootecnia por la UAM.

Especialidad en fisioterapia y rehabilitación UVM

Diversos Cursos de fisioterapia: Curso de ozono

Diplomado de Acupuntura

Diplomado de Magnetoterapia

Cursos en Kinesiotape

MVZ responsable del área de fisioterapia u rehabilitación en Hospital veterinario CAMCOR, Hospital Veterinario Del Valle en la CDMX, Clínica Veterinaria Río Mayo en Cuernavaca Morelos y Clínica My Vet en Tecamac, Estado de México

[mvzyatziry@gmail.com](mailto:mvzyatziry@gmail.com)



Las labores principales de las Universidades son la Docencia, la Investigación y la Difusión de la Cultura y del Conocimiento, mismas que se llevan a cabo con plenitud en los Hospitales y Clínicas Veterinarias Universitarias de Enseñanza en Perros y Gatos, ya que a través de la atención médica-quirúrgica de sus pacientes, se llevan a cabo estas tres tareas indispensables en la formación de un Médico Veterinario que se dedicará a la atención clínica de las llamadas pequeñas especies, es decir, perros y gatos.

Los estudiantes de los diversos programas de enseñanza de las clínicas y los hospitales veterinarios universitarios, tienen la oportunidad de mostrar a la comunidad veterinaria, la forma como se atiende a los perros y gatos que llegan a consulta por diversos padecimientos en sus instituciones educativas, en los Encuentros de Clínicas y Hospitales Veterinarios Universitarios de Enseñanza en Medicina, Cirugía y Zootecnia de Perros y Gatos, evento académico que se lleva a cabo dentro del marco del Congreso Veterinario de León, en la ciudad de León, Guanajuato. Estos trabajos son evaluados por un comité académico y los tres casos clínicos mejor calificados son difundidos por medios como la Revista Vanguardia Veterinaria.



En esta ocasión, me da mucho gusto presentar tres casos clínicos muy interesantes, el primero de ellos se trata de un gato con osteopatía hipertrófica en un gato, trabajo presentado por una alumna de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; el segundo es un caso de un perro con melanoma en la cavidad oral, trabajo presentado por un alumno de la Universidad Autónoma de Zacatecas; y el tercer caso clínico es sobre un perro con miositis linfoplasmocitaria, trabajo presentado por una alumna de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Espero que disfruten leer estos casos clínicos y se sientan orgullosos de los futuros Médicos Veterinarios que están formando nuestras Instituciones Educativas.

MVZ. V. Yukie Tachika Ohara

Comité Evaluador del XIII Encuentro de Clínicas y Hospitales Veterinarios Universitarios de Enseñanza en Medicina y Cirugía de Perros y Gatos.

# Reporte de un caso de osteopatía hipertrófica asociado a trauma paracostal extratorácico en un gato

**PALABRAS CLAVE** > osteopatía hipertrófica > enfermedad renal crónica > hipercalcemia > gato

Nazareth Catalina Muñoz-Hincapié<sup>1</sup>, Fátima Lizeth Ramos-Sánchez<sup>2</sup>, Salvador Padilla-Arellanes<sup>3</sup>, Ignacio Netzahualcóyotl Barajas-López<sup>4</sup>

<sup>1</sup> eMVZ. <sup>2</sup> eMVZ.

<sup>3</sup> Dr. en C. Profesor e investigador. Clínica Veterinaria para Perros y Gatos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

salvador.padilla@umich.mx

<sup>4</sup> Dr. en C. Profesor e investigador. Clínica Veterinaria para Perros y Gatos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

ibarajas@umich.mx

## Resumen

Se reporta el caso clínico de un gato de raza mexicano doméstico, macho de 6 años de edad con antecedentes de que un año antes sufrió un trauma en la región paracostal izquierda, por lo que se intervino quirúrgicamente en varias ocasiones y estuvo en tratamientos con antibióticos, analgésicos y corticosteroides, con retraso en la herida paracostal. Posteriormente el propietario notó emaciación, aumento de volumen en las extremidades y postración y el paciente fue diagnosticado con enfermedad renal crónica (ERC). Al examen físico se observó engrosamiento en las extremidades y radiográficamente reacción perióstica y mineralización de tejido blando compatible con osteopatía hipertrófica (OH), en laboratorio clínico se evidenció la ERC, valorándose normotensa y en límite de proteinuria. No existe un tratamiento específico para la OH y se realizó el manejo de mantenimiento y sostén para la ERC, sin embargo, el pronóstico es reservado.

**KEYWORD** > hypertrophic osteopathy > chronic kidney disease > hypercalcemia > cat.

## Abstract:

Clinical case report of a 6-year-old male Mexican domestic cat with a history that a one year before he suffered a trauma in the left paracostal region, for which he underwent surgery on several occasions and was treated with antibiotics, analgesics and corticosteroids, with delay in the paracostal wound. Subsequently, the owner noted emaciation, enlargement of the extremities, and prostration, and the patient was diagnosed with chronic kidney disease (CKD). Physical examination revealed thickening in the extremities and radiographically, periosteal reaction and soft tissue mineralization compatible with hypertrophic osteopathy (HO). Clinical laboratory evidenced CKD, assessing normotensive and borderline proteinuria. There is no specific treatment for HO and maintenance and support management was performed for CKD, however, the prognosis is reserved.

## Introducción:

Las osteopatías, también llamadas osteodistrofias son enfermedades metabólicas que afectan las diáfisis de los huesos largos (Arlington *et al.*, 2005). La OH también conocida como osteopatía pulmonar hipertrófica, osteoartropatía pulmonar hipertrófica, osteoartropatía hipertrófica, osteopatía pulmonar o enfermedad de Marie, es un proceso patológico óseo poco común y de naturaleza secundaria que ocurre con mayor frecuencia en perros y en humanos (Borin *et al.*, 2011). Mientras que la ERC se considera el destino final común a una constelación de patologías que afectan al riñón de forma crónica e irreversible. La introducción de la escala IRIS para los pacientes con ERC supuso un punto de avance en el diagnóstico y tratamiento de esta condición. La realización de estudios complementarios tiene como objetivo la identificación de factores de progresión, las posibles complicaciones que puedan surgir y la identificación de comorbilidades que deban ser tratadas conjuntamente con la ERC. La ERC es una enfermedad frecuente en gatos. La prevalencia de las nefropatías en la población felina se calcula entorno al 1,6-20% con un incremento importante según aumenta la edad, observándose cambios estructurales y funcionales en el riñón en aproximadamente el 33% de los gatos geriátricos, así como en animales sometidos a anestias, cirugía y fármacos (Suárez *et al.*, 2015).

En este reporte se comunica el acercamiento diagnóstico de un gato doméstico con deformidad y engrosamiento de las extremidades, diagnosticado con ERC y OH, así como una revisión de la fisiopatología de la OH.

## Caso Clínico

### Reseña

Se presentó a consulta en la Clínica Veterinaria para Perros y Gatos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, un gato de raza europeo doméstico, macho esterilizado de 6 años de edad, que habitaba dentro de casa, con acceso a las azoteas, su calendario de vacunación y desparasitación no se encontraba vigente. Su alimentación era a base de dieta húmeda "Renal support" (Royal Canin®). El motivo de consulta fue debilidad en las extremidades.

### Historia Clínica

El propietario refirió que un año previo a la consulta inicial, el paciente sufrió una caída y fue atravesado por una varilla en la región paracostal torácica izquierda, aparentemente sin verse directamente involucrado el espacio pleural, fue atendido por un Médico Veterinario que realizó curaciones y suturó la herida, sin embargo, no tuvo una evolución favorable. ▶





El paciente presentó una infección en la herida por lo que fue intervenido para desbridar tejido desvitalizado. El paciente no mostró mejoría y en este período fue sometido a dos procedimientos quirúrgicos y fueron prescritos antibióticos, antiinflamatorios no esteroideos y corticosteroides (se desconoce la posología empleada).



En el proceso de cicatrización el paciente ha perdido peso, disminuyó su actividad física, al igual que su consumo de alimento y agua, su estado de ánimo empeoró, comía la tierra de su arenero y mostraba episodios de estreñimiento. Un mes previo a su consulta inicial, el paciente inicio con dificultad para caminar, debilidad, dolor, aumento de volumen y deformidad de los miembros pélvicos en forma progresiva; se realizó un hemograma donde se reportó anemia (hematocrito 0.19 L/L) no regenerativa; leucocitosis por proceso



inflamatorio activo. Química clínica: hiperazotemia de origen renal (Densidad Urinaria 1.019) e hipercalcemia (5.40 mmol/L). Se diagnosticó ERC y se hizo un cambio de dieta de prescripción para enfermedad renal a la par de un multivitamínico (Nutriplex, Laboratorio Holand®).

### Hallazgos al Examen Físico

Al examen físico general se observó un paciente deprimido y postrado, consiente y responsivo a estímulos externos, con una condición corporal 2/5 y un peso de 2.5 kg, se observó una solución de continuidad en la piel en la región paracostal izquierda de 3 cm x 2.5 cm de forma oval, sucia y con tejido en proceso de granulación, presenta engrosamiento, deformidad y dolor en las extremidades pélvicas, así como en las torácicas y mucosas pálidas. Ver imagen 1.



Imagen 1. (Izquierda) Gato doméstico de 6 años de edad con ERC y Osteopatía hipertrófica. (Derecha) El mismo gato que muestra postración y engrosamiento en las extremidades pélvicas.

### Diagnóstico Presuntivo

Los diagnósticos preseuntivos considerados fueron osteopatía hipertrófica, enfermedad renal crónica y herida en proceso de cicatrización en la región paracostal torácica izquierda.

### Plan Diagnóstico

Se realizó un hemograma reportándose hiperproteinemia de 84 g/L (60- 75 g/L) y neutrofilia de 13.0 x 10<sup>9</sup>/L (6.0 - 11.5 x 10<sup>9</sup>/L) que se asocian a un proceso inflamatorio activo, en la química clínica se reportó hipercolesterolemia de 6.50 mmol/L (3.3 - 6.1 mmol/L) hiperazotemia renal [Urea de 31.3 mmol/L (2.6 - 7.9 mmol/L), creatinina de 268 umol/L (< 126 umol/L) y densidad urinaria de 1.015], hipercalcemia de 4.10 mmol/L (2.27 - 2.9 mmol/L). El urianálisis no mostró cambios relevantes y la relación proteína/creatinina fue de 0.31. Se realizó medición de presión arterial mediante oscilometría donde se evidenció un paciente normotenso (PS 138; PD 77; PAM 98 mm/Hg). ▶

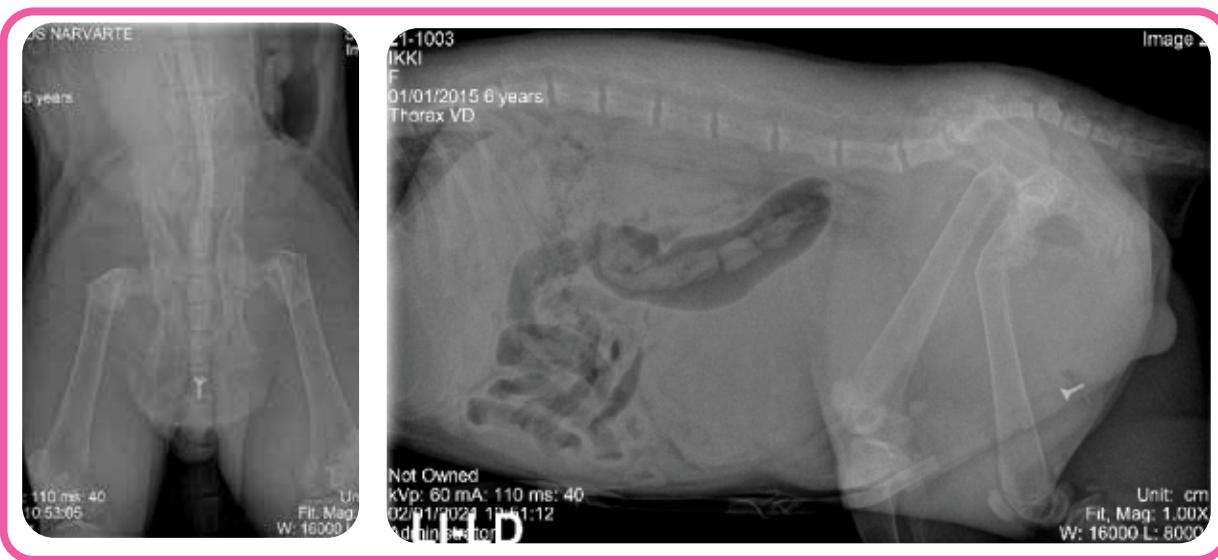
Previcox®

▶ ACCIÓN  
RÁPIDA  
CON ALIVIO  
DURADERO



▶ Al ser altamente selectivo a COX-2 brinda seguridad en tratamientos a largo plazo, mejorando la calidad de vida y movilidad de tus pacientes.





**Figura 1.** Estudio radiográfico de abdomen de caso 1 (Li-Ld y VD), se observó vejiga plétora, lordosis a nivel de vértebras lumbares, osteopenia generalizada, disminución de canal pélvico secundario a fractura antigua de pelvis, fractura antigua de cuello femoral bilateral

Analito	Resultado	Referencia	Unidades
FA	140 (+)	10-90	U/L
Urea	64 (+)	10-30	mg/dL
Calcio total	4.9 (-)	8-11.8	mg/dL
Fósforo	8.6 (+)	3.4-8.5	mg/dL
Potasio	5.9(+)	3.7-5.8	mmol/L

**Tabla 1.** (Alteraciones observadas en bioquímica sanguínea de caso 1)

Analito	Resultado	Referencia	Unidades
FA	362(+)	10-90	U/L
Calcio total	6.4(-)	8-11.8	mg/dL

**Tabla 2.** (Alteraciones observadas en bioquímica sanguínea de caso 2)

Analito	Resultado	Referencia	Unidades
Parato-hormona	24.9(+)	0.4-2.5	pmol/L
Calcio total	2.01 (-)	2.05-2.76	mmol/L
Calcio ionizado	0.83 (-)	1.0-1.4	mmol/L

**Tabla 3.** (Alteraciones observadas medición de PTH en caso 2)

Analito	Resultado	Referencia	Unidades
Calcio total	8.0	8.0-11.8	mg/dL

**Tabla 4.** (Alteraciones observadas bioquímica sanguínea control de caso 2)

(Figura 1). Se hospitalizó para hidratación, manejo analgésico y se colocó sonda uretral bajo anestesia. Se medicó con clindamicina, meloxicam, fentanilo, prazosina, maropitant (Tabla 5), dieta super premium húmeda, ejercicios de rehabilitación en MPs con cinesiterapia pasiva y terapia de roce TID. Al 7mo día de evolución se retiró sonda uretral, al siguiente día se dio alta hospitalaria aún con paraparesia ambulatoria, se indicó meloxicam, gabapentina, rehabilitación en MPs TID, comprimir vejiga cada 4 horas y continuar con alimento super premium. Al 15vo día de evolución acudió a revisión, el paciente orinaba por sí solo, presentaba mayor movilidad de MPs; se indicó continuar con gabapentina y rehabilitación.

Los resultados del caso 2 mostraron cambios compatibles con probable HPTNS (Tabla 2). En el estudio radiográfico de abdomen, se observó moderado contenido de heces en colon, vejiga plétora, fractura antigua de ilion izquierdo con disminución de canal pélvico, lordosis a nivel de vértebras lumbares y osteopenia generalizada (Figura 2). Se hospitalizó para hidratación y control del dolor, se medicó con butorfanol, gabapentina, meloxicam, prazosina, gluconato de calcio única ocasión y citrato de maropitat, macrogol 3350 (Tabla 5) y dieta húmeda super premium. Después de la administración

Meloxicam	0.1mg/kg posterior 0.05mg/kg PO/IV SID
Gabapentina	5mg/kg PO BID
Clindamicina	11mg/kg IV BID
Fentanilo	0.005mg/kg/h
Prazosina	0.5mg/gato PO BID
Maropitant	1mg/kg
Butorfanol	0.4mg/kg IV QUID
Gluconato de calcio al 10%	0.5ml/kg IV
Tramadol	1mg/kg PO BID
Cisaprida	2.5mg/gato PO BID
Ranitidina	2mg/kg PO BID

**Tabla 5.** Dosis de fármacos utilizados

de gluconato de calcio se observó disminución de los temblores que desaparecieron por completo al siguiente día. Al día siguiente, continuaba con tenesmo por lo que se realizó enema bajo sedación. Ese día se realizó medición de PTH y calcio ionizado mostrando cambios compatibles con HPTNS (Tabla 3). En ultrasonido abdominal no se observaron alteraciones gastrointestinales que pudieran interferir con la absorción de calcio. Al 4to día de evolución, se realizó control de calcio total, mostrando mejoría en los niveles (Tabla 4), por lo que se dio el alta hospitalaria, con gabapentina, meloxicam,



**Figura 2.** Estudio radiográfico de abdomen del caso 2 (Li-Ld y VD), se observó moderado contenido de heces en colon, vejiga plétora, fractura antigua de ilion izquierdo con disminución de canal pélvico, lordosis a nivel de vértebras lumbares y osteopenia generalizada.

prazosina, tramadol y continuar con dieta balanceada super premium. Al 10mo día de evolución, acudió a revisión, reportaron nuevamente estreñimiento y tenesmo, además de dolor en MPs al ir al arenero, a la palpación abdominal se detectaron heces firmes y dolor, por lo que se agregó al tratamiento macrogol 3350, cisaprida, ranitidina y cambio a dieta con mayor cantidad de fibra, reportando mejoría al día 14 de evolución.

### Discusión

El HPTNS es consecuencia del desequilibrio de calcio, fósforo y vitamina D en la dieta; los pacientes jóvenes, debido a las altas demandas de calcio por el crecimiento óseo, tienen mayor riesgo de generarlo si no se mantiene una relación calcio: fósforo 1:1 en la dieta. En el estudio de Freeman, se analizaron dietas a base de carne cruda y se evidenció variabilidad en la relación de calcio: fósforo, una de las dietas presentó relación 1:5.5 y otra 1:0.6 (Freeman 2001) En nuestro caso no se realizó análisis nutricional, sin embargo, se sospecha que la causa del HPTNS fue la dieta no balanceada, a base de pollo, hígado y arroz, ya que los dos pacientes se alimentaban con dicho alimento.

Los signos clínicos que se presentan en el HPTNS están asociados a hipocalcemia, incluyendo temblores, convulsiones, claudicación por fracturas de huesos largos y vértebras, deformación de miembros, paresis o déficits neurológicos, renuencia a estar parado y constipación. (Parker, 2015), (Ghanem, 2018) la mayoría de los signos presentados en los dos casos.



La OH es una enfermedad ósea caracterizada por la formación de hueso nuevo en el periostio. (Seida *et al.*, 2020). Esta proliferación ósea periostal afecta las diáfisis de los huesos largos y a las falanges. Los huesos del tarso y carpo se pueden ver involucrados en un menor porcentaje (Elhamiani *et al.*, 2020). Radiográficamente, los cambios característicos incluyen patrones nodulares, especulares o en empalizada, que deja a los huesos con una superficie irregular (Khatat *et al.*, 2020). Al hablar de OH se espera encontrar un patrón “empalizado” bastante marcado, sin embargo, no siempre es así, la mayoría de estos pacientes se encuentran en un estado avanzado de enfermedad y por lo regular culminan con la eutanasia. Esta condición se presenta de manera difusa bilateral secundaria a lesiones inflamatorias intratorácicas o neoplásicas crónicas, pero en casos raros se han descrito procesos patológicos extratorácicos (Arlington *et al.*, 2005). En este paciente se apreció dicho patrón a la par de una doble línea radiolúcida delimitando las metafisis de las epífisis dando la apariencia de estar formando un nuevo hueso.

Clínicamente, la OH se suele asociar a dolor e inflamación de las extremidades que provocan claudicación y postración. En algunos casos también se describen inapetencia o anorexia asociadas con pérdida de peso (Elhamiani *et al.*, 2020). Signos que de igual manera se asocian a ERC. La OH se ha descrito en caballos, bovinos, animales salvajes, perros, gatos y humanos (de Melo Ocarino *et al.*, 2006). En perros, suele asociarse a enfermedades pulmonares o intratorácicas, especialmente neoplasias, o enfermedades granulomatosas (*Spirocerca lupi*), abscesos y endocarditis (bacteriana, *Dirofilaria immitis*). Algunos casos de OH canina se han asociado con neoplasias intra abdominales sin compromiso intratorácico (Seida *et al.*, 2020). En gatos existen reportes de OH asociado con enfermedades neoplásicas intratorácicas, suprarrenales, renales, megaesófago, causas nutricionales, cardiopatías congénitas y sarcoma felino asociado al sitio de inyección (FISS), así como causas idiopáticas; el pronóstico y el manejo terapéutico de la OH dependen de la causa subyacente (Elhamiani *et al.*, 2020). No hay una etiología precisa de la OH en gatos, sin embargo, el antecedente de trauma severo paracostal podría haber contribuido a su presentación. Se han propuesto varias sugerencias, como la irritación perióstica por toxinas circulantes originadas por la enfermedad primaria, alteración de flujo sanguíneo periférico a las extremidades, estímulos neurogénicos o estimulación de los nervios vágales e intercostales (Elhamiani *et al.*, 2020).

El aumento del flujo sanguíneo a las extremidades es uno de los factores más importantes, responsables del desarrollo de lesiones óseas y al cual atribuimos el desarrollo de dicha patología en nuestro paciente. Hay diferentes teorías, pero ninguna refleja todas las manifestaciones clínicas (Cetinkaya *et al.*, 2011). La teoría neurogénica es la más aceptada, indicando que las alteraciones esqueléticas son el resultado de los impulsos nerviosos, cuyos reflejos surgen de la lesión intratorácica y viajan a través del nervio vago, produciendo alteraciones vasomotoras en las extremidades. Además de la estimulación de las terminaciones vasofaríngeas y vagas en los tejidos vascularizados donde se ha relacionado con casos intratorácicos de OH (Elhamiani *et al.*, 2020). En primer lugar, al existir un daño en la cavidad torácica esté, desencadenara tarde o temprano hipoxia, este estímulo es captado por las fibras aferentes del nervio vago que transmiten información sensorial desde el pulmón, Este reflejo sale del pulmón cerca del bronquio y se une al nervio vago en el mediastino (Cetinkaya *et al.*, 2011).

Además, puede haber una vía aferente alternativa desde la pleura parietal y a lo largo de los nervios intercostales; se cree que las lesiones extrapulmonares siguen la distribución de estos nervios. Este reflejo aumenta el flujo sanguíneo a las extremidades distales, se forman shunt arteriovenosos lo que provoca una congestión pasiva local y una mala oxigenación tisular, que es captada por el tejido conectivo y el periostio, ocasionando hipoxia y la proliferación de hueso nuevo (Cetinkaya *et al.*, 2011). No existe un tratamiento específico para la OH, en algunos casos donde es posible extirpar neoplasias torácicas, se observa mejoría y también en la escisión del nervio vago (Kidder y Chew, 2009). ▶

¡NUEVO!

Llega la mejor jugada en  
**CONDROPROTECCIÓN**



Una apuesta **FIRME** y **GANADORA** con la **CONFIANZA DE SIEMPRE**

La fórmula ganadora en Condrotección:  
**Condroitin sulfato (100% pureza)** *cs bioactive*  
**Glucosamina HCl (>99%pureza)**  
**Ácido Hialurónico** *mobilee*  
**Colágeno nativo tipo II** *2cool*

Bioiberica, Líder en Condrotección  
y el mayor fabricante mundial  
de Glicosaminoglicanos.

1 presentación para **perro**:  
40 comprimidos palatables.  
1 presentación para **gato**:  
45 cápsulas con polvo palatable.

Con el saborizante  
que ya conoces de Bioiberica,  
para facilitar su administración.



www.bioiberica.com  
www.be-vet.com

Disponible en México

Bioiberica

Distribuidor exclusivo  
CONTÁCTANOS

✉ mx-sales@bimeda.com

Bimeda®

### Conclusiones

Los pacientes que sufren enfermedades traumáticas, anestias, cirugías y medicación con antibióticos, analgésicos y corticosteroides tienen el riesgo de desencadenar la ERC. La SMDA puede ayudar a estadiar la ERC, en especial en gatos con escasa masa muscular. Las lesiones neoplásicas o inflamatorias severas intratorácicas o extratorácicas pueden desencadenar la OH, que es una enfermedad poco reportada y no está bien definida su patofisiología en gatos, ni tampoco existe un tratamiento curativo, por lo que los pacientes afectados tienen un pronóstico reservado, por lo que la terapéutica es de sostén y mantenimiento. ■

### Literatura citada

1. Khatat, S.E; Vallefucio, R.; El Mrini, M., Canonne-Guibert, M.; Rosenberg, D. 2020. Renal adenocarcinoma associated with hypertrophic osteopathy in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 6(2):1-7.
2. Cetinkaya, M., Yardimci, B. y Yardimci, C., 2011. Hypertrophic osteopathy in a dog associated with intra-thoracic lesions: a case report and a review. *Veterinari Medicina* 56(12):595-601.
3. Salguero, R., Demetriou, J., Constantino-Casas, F.; Herrtage, M., 2015. Hypertrophic osteopathy in a cat with a concurrent injection-site sarcoma. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 1(2):1-5.
4. Borin, S., Zuccolotto C., L., Gómez O., E. y Ferreira, F., 2011. Osteopatía hipertrófica canina: relato de caso. *Rev Inv Vet Peru* 22(2):155-160.
5. Adagra, C., Spielman, D., Adagra, A. y Foster, D., 2014. Metaphyseal osteopathy in a British Shorthair cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 17(4):1-5.
6. Arlington H., S., Alcántara R., E., Von G. dos Santos, G., Maia B., C. y Mattos J., E., 2005. Canine hypertrophic osteopathy associated with extra-thoracic lesions. *Ciência Rural* 35(4):941-944.
7. de Melo Ocarino, N., B Fukushima, F., de Matos G., A., F., Bueno, D., de Oliveira S., T. y Serakides, R., 2006. Idiopathic hypertrophic osteopathy in a cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 8(5):345-348.
8. Seida, A., A., Torad, F., Hassan, E. y Ali, K., 2020. Feline Hypertrophic Osteopathy Associated with Congenital Megaesophagus: Two Case Reports. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* 71(3):1-7.
9. Geddes, R., Finch, N., Elliott, J. y Syme, H., 2013. Fibroblast Growth Factor 23 in Feline Chronic Kidney Disease. *J Vet Intern Med* 27(2):234-241.
10. Grierson, J., Burton, C. y Brearley, M., 2003. Hypertrophic osteopathy secondary to pulmonary sarcoma in a cat. *Blackwell Publishing* 1(4):1-5.
11. Kidder, A. y Chew, D., 2009. Treatment Options for Hyperphosphatemia in Feline CKD: What's Out there? *Journal of Feline Medicine and Surgery* 11(11):913-924.
12. Parker, V., Gilor, C. y Chew, D., 2015. Feline hyperparathyroidism Pathophysiology, diagnosis and treatment of primary and secondary disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 17(5):427-439.
13. Suárez, M., Forcada, Y., Cortadellas, O. y Aybar, v., 2015. ¿Qué sabemos realmente de la enfermedad renal en los gatos? *Asociación de veterinarios españoles especialistas en pequeños animales* 1(1):1-50.

## ¡NUESTRA LÍNEA DE ESPECIALIDAD SE EXPANDE!

### LÍNEA CANINA



### LÍNEA FELINA



 **DISEÑADO POR VETERINARIOS**

# Abordaje clínico - diagnóstico de melanoma oral canino, así como tratamiento y pronóstico en un paciente del HVPE-UAMVZ-UAZ

PALABRAS CLAVE > melanoma oral canino > neoplasia > melanótico > amelanótico > neurología

pMVZ Juan Carlos Fraire Sáenz<sup>1</sup>,  
MVZ Esp. F y RPE Jesús Alberto de Luna Román<sup>2</sup>,  
M. en C. MVZ Esp. Lilia Patricia López Huitrado<sup>3</sup>,  
MVZ M. en C. Gabriela Espino Moreno<sup>4</sup>.

Hospital Veterinario de Pequeñas Especies UAMVZ-UAZ. Campus UAZ Siglo XXI

<sup>1</sup> frairejuancarlos719@gmail.com

<sup>2</sup> delunaroman27@gmail.com

<sup>3</sup> lph.88@gmail.com

<sup>4</sup> espinogaby@hotmail.com

## Resumen

El melanoma oral canino (COMM por sus siglas en inglés), es una neoplasia maligna que se origina de tejido neuroectodermal a partir de las células de la cresta neural, ésta se deriva de los melanocitos y afecta la mucosa oral. Se ha reportado principalmente en pacientes de edades media y avanzada. En este trabajo se reporta el abordaje clínico diagnóstico de melanoma oral canino estadio IV en un paciente con dichas características, así como evolución desfavorable y acelerada con calidad de vida de 4 meses desde su aparición. Estuvo con tratamiento paliativo 1 mes antes de la presencia de signos neurológicos, a lo cual el tutor decidió realizar la eutanasia.

## Introducción:

El COMM, es una neoplasia maligna que se origina de los melanocitos y afecta la mucosa oral, mucosa vestibular, paladares duro y blando, mucosa labial y lengua, tiene una aparición media de edad de 9 a 12 años, afecta principalmente a razas como Golden retriever, Chow chow, Boxer, Cocker spaniel, Caniche, Labrador retriever y ejemplares mestizos; canideos con mucosa oral pigmentada muestran un mayor riesgo de desarrollar COMM (Acevedo y Cardona, 2006).

El COMM es la presentación más agresiva y letal de los melanomas caninos, con una media de supervivencia de 65 días en pacientes no tratados. Hay dos tipos de presentaciones (melanótico y amelanótico) los cuales tienden a ser igual de agresivos. El COMM tiende a hacer metástasis en órganos distantes al menos en el 80% de los pacientes (Pazzi, 2022).

## Objetivo

Reportar un caso de melanoma oral estadio IV en un canino, Labrador retriever, su abordaje clínico - diagnóstico, tratado quirúrgica y paliativamente; así como su pronóstico y evolución.

## Caso clínico

### Reseña:

Se presenta al Hospital Veterinario de Pequeñas Especies de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas "Francisco García Salinas" (HVPE UAMVZ UAZ) "Fluke", paciente canideo, macho, Labrador retriever de 15 años, entero.

### Historia clínica:

Se presenta a consulta el día 02 de febrero del 2022 y comenta el tutor que a principios de enero el paciente comenzó con aparición de una masa pequeña en el hocico (menor a 3 cm) la cual él mismo manipulaba con el fin de retirarla. Se percató que creció de una forma acelerada y refiere que tiene problemas para ingerir alimentos, halitosis, deformación facial, apatía y secreción sanguinolenta. Acudió con un MVZ externo, el cual no realizó estudios, ni tratamiento; sólo propuso la eutanasia; por ello, deciden llevarlo al HVPE-UAZ, para una segunda opinión!

Al EFG se encontró una masa de tamaño de 8x5x4.5 cm, pigmentada, ulcerada, de consistencia blanda al tacto y con secreción sero - sanguinolenta en cavidad oral (Maxilar SD).

**Mucosas:** Rosadas **T.L.L.C:** 2 segundos

**% DH:** 6%

**T°:** 39.2°C.

**CP:** Limpios

**FC:** 130 l/m

**CC:** 2/5

**LN:** Linfadenomegalia SM

**Pulso:** F.L.L.C.

**FR:** 28 r/m

**Edo de C:** Deprimido

**Dolor:** Cavidad oral

### Lista de problemas.

1. Nódulo ulcerado en maxilar SD. **(HC, EFG)**
2. Depresión. **(HC, EFG)**
3. Hiporexia. **(HC)**
4. Linfadenomegalia submandibular bilateral. **(EFG)**
5. Algesia a la palpación e inspección en cavidad oral. **(HC, EFG)**
6. Sialorrea. **(HC, EFG)**
7. Deformación facial con protrusión y piel elongada en la región del belfo superior. **(HC, EFG)**
8. Halitosis. **(HC, EFG)**

### Lista maestra.

1. Nódulo ulcerado en maxilar SD (2,3,4,5,6,7,8).

**Activo** Inactivo



	HC	EFG	Citología	Lab. (QS, BH)	HP	RX
A) Melanoma maligno oral IV	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B) Carcinoma de células escamosas	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C) Fibrosarcoma	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 1: Diagnósticos diferenciales.

Diagnósticos diferenciales (Tabla 1).

- A) Melanoma maligno oral IV.
- B) Carcinoma de células escamosas.
- C) Fibrosarcoma.

### Cronograma de manejo médico sobre plan diagnóstico, tratamiento y recomendaciones.

1. 02/Feb/22. Consulta, toma de muestras para laboratorio y radiografías.

Citología oral, QS y BH. Tx: Metronidazol 20mg/kg PO BID, Tramadol 3mg/kg PO BID, durante 7 días y realizar cambio a dieta blanda.

#### Radiografías.

**Cráneo:** Masa bien delimitada en lado derecho, que abarca de los premolares hacia el masetero y sin afección al hueso (Fig. 1,2). **Tórax:** Presencia de patrón intersticial estructurado, en la cual se aprecia un nódulo en hemitórax izquierdo con densidad radio-opaca referente a calcificación y una forma circular (metástasis) en proyecciones Li-Ld, Ld-Li y VD (Fig. 3, 4,5).

2. 03/Feb/22 Interpretación BH y QS.

**BH:** Presencia de anemia no regenerativa asociada a secuestro sanguíneo del tumor, dieta inadecuada, así como inapetencia y edad avanzada, trombocitopenia por la pérdida de sangre en la ulceración, así como el tiempo prolongado desde la aparición del tumor, leucocitosis por neutrofilia con desviación a la izquierda asociado al proceso inflamatorio con necrosis tisular del tumor. **QS:** LDH elevada al doble de sus rangos por el proceso tumoral y metástasis en él organismo, hiperproteinemia por hiperglobulinemia asociado al proceso inflamatorio agudo y neoplásico, hipotrigliceridemia, hipoglicemia por el proceso neoplásico y BUN por debajo del rango dado a su dieta pobre en proteínas de calidad y pérdida de masa muscular.



Figura 1.: Rx de cráneo en proyección DV (02.Feb/22).



Figura 2.: Rx de cráneo en proyección Ld-Li (02.Feb/22).



Figura 3.: Rx de tórax en proyección VD (02.Feb/22).

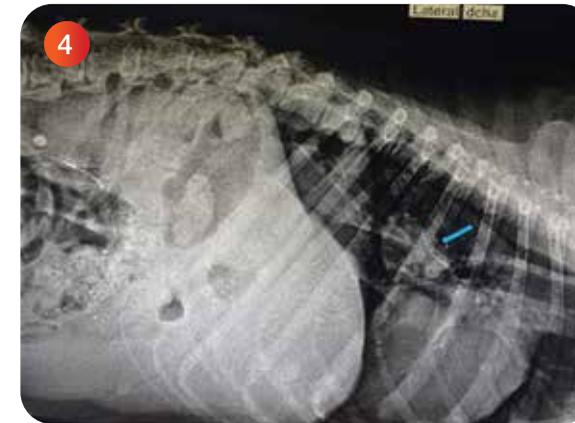


Figura 4.: Rx de tórax en proyección Li-Ld (02.Feb/22).



Figura 5.: Rx de tórax en proyección Ld-Li. (02.Feb/22).

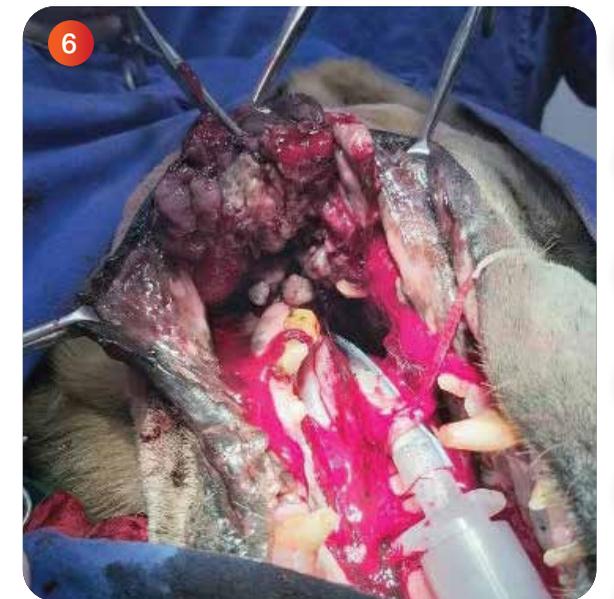


Figura 6.: Masa in situ (gingiva en molares y belfo) (08.Feb/22).



Figura 7.: Masa extirpada con un tamaño de 8x5x4.5cm (08.Feb/22).

3. 08/Feb/22 Procedimiento Qx.

Se realizó incisión en "X" en zona del masetero con la finalidad de diseccionar y delimitar la masa por el exterior; en el interior de cavidad oral se diseccionó encía y belfo para extirpación de la masa y enviarla a histopatología (Fig. 6 y 7). El paciente se hospitalizó para monitoreo y observación con Tx: Tramadol 3mg/kg IV TID y Omeprazol 1mg/kg IV SID. Al día siguiente fue a casa con: Cefalexina 24mg/kg PO BID, Metronidazol 20mg/kg PO BID, Tramadol 3mg/kg PO TID, Meloxicam 0.1mg/kg PO SID, limpieza con Isodine a presión después de cada comida (interior), limpieza con Microdacyn BID (exterior) (Fig. 8,9). ▷

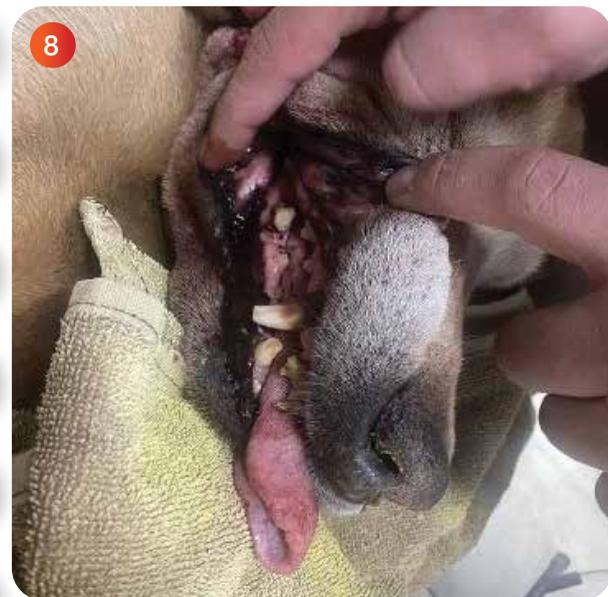


Figura 8. Fluke post Cx (08.Feb/22).



Figura 9. Fluke post Cx (09.Feb/22).

4. 6/Feb/22 Resultados de histopatología.

Melanoma oral canino. Al tutor se le plantearon diferentes opciones de tratamiento y optó por la forma conservadora.

5. 05/Abr/22 Nuevos signos.

El tutor informa que el paciente presentó convulsiones, pérdida de la conciencia y problemas motores en miembros pélvicos, se cita a revisión el día 6 de abril del 2022 para examen neurológico y nuevos estudios complementarios.

6. 06/Abr/22 No se presenta a cita.

7. 10/Abr/22 El tutor comunica que decidió realizar la eutanasia de Fluke con un MVZ externo.

**Discusión.**

El COMM es una enfermedad oncológica que progresa de un estadio local a uno avanzado rápidamente, los signos clínicos de dolor, sialorrea, sangrado y halitosis son habituales y más tardíamente se observa el desarrollo de metástasis (Tellado, 2014). El Golden retriever, el Schnauzer, el Labrador retriever y el Caniche han sido las razas más reportadas que poseen un riesgo aumentado de presentar esta neoplasia, con una media de edad de 9 a 12 años

(Ramos-Vara *et al.*, 2000; Camargo *et al.*, 2008; Dobson, 2012; Meuten, 2017). En este caso, se sospechó de este tipo de neoplasia ya que el paciente era una raza predisponente y contaba con más años de la media de aparición.

En neoplasias melanocíticas, el sitio del tumor juega un papel importante en el pronóstico, ya que los tumores que se encuentran en uniones mucocutáneas y entre los dedos suelen ser de mal pronóstico (Bergman, 2007; Henry y Higginbotham, 2010). El COMM es considerado la forma más agresiva de melanoma, con un reporte medio de supervivencia de 65 días en pacientes no tratados (Spangler y Kass, 2006). Cuando el tumor se presenta como una masa pobremente pigmentada su diagnóstico resulta difícil porque es poco diferenciada; ya que, es complicado e incluso imposible distinguirlo hasta de un sarcoma de tejidos blandos (Smedley *et al.*, 2011). En este paciente, al momento de realizar el EFG el melanoma fue el primer diferencial; ya que, se contó con una evolución acelerada; sin embargo, la masa no estaba muy pigmentada, por lo que se realizaron estudios para enfocar un Dx más acertado.

Los métodos convencionales de diagnóstico utilizados para COMM son la citología de aspiración con aguja fina, para hacer frotis y teñir, entre las que destacan Diff Quick y Wright (Withrow y MacEwen's, 2009); o por medio de la biopsia para observar parámetros histológicos que permiten predecir generalmente el rango de supervivencia, rango metastásico, entre otras (Bergman, 2007). En el reporte de este caso, se optó por realizar una citología (impronta) como estudio complementario para orientación diagnóstica antes del estudio histopatológico. ▶



DOCE SEMANAS DE PROTECCIÓN

contra pulgas, garrapatas y ácaros



Una dosis protege 3 veces más que los productos mensuales.



Rompe con el ciclo de vida de la pulga y la garrapata.



Elimina en menos de 12 hrs el 100% de las pulgas y garrapatas.

**BRAVECTO®**

Protección fácil, rápida y de larga duración



Apto para cachorros caninos a partir de las 8 semanas de vida



Bravecto® SAGARPA Reg. Q-0273-235  
Copyright © 2021 Intervet International B.V., a subsidiary of Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, USA.  
All rights reserved. En caso de reacción adversa, repórtalo al correo: farmacovet@merck.com

Avalado por la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies



Las neoplasias localizadas en la mucosa oral por lo general resultan ser malignas, ya sea por recurrencia luego de la resección quirúrgica, desarrollo de metástasis o muerte del paciente (Withrow y MacEwen's, 2009; Lacroux *et al.*, 2012; Meuten, 2017).

**Del 92% de casos de COMM, el 52% causan metástasis o recurrencia (Spangler y Kass, 2006).**

El tratamiento de elección generalmente es la extirpación quirúrgica en estadios clínicos bajos (Bergman, 2007). Los quimioterapéuticos más usados para tratar el melanoma son cisplatino y carboplatino para hacer más lenta la progresión local y la metástasis, también se puede usar con la radioterapia o la cirugía (Henry & Higginbotham, 2010). Los tratamientos convencionales no han mostrado un buen control de la enfermedad, en parte debido a que la cirugía pocas veces logra la resección completa y la quimioterapia e inmunoterapia requieren bajas cargas tumorales para ser efectivas (Bergma, 2007; Finocchiaro y Glikin, 2008; Spugnini *et al.*, 2009). El resultado estético del paciente luego de la cirugía agresiva, muchas veces no es tolerado por los propietarios impidiendo el tratamiento, en estos casos. Se implementan cirugías paliativas donde el objetivo es eliminar solo el tejido neoplásico en las ocasiones que se presenten recidivas para mejorar el consumo de alimento y evitar el autotraumatismo por la oclusión dental en pacientes con neoplasias voluminosas (Acevedo y Cardona, 2006). El paciente reportado, ya contaba con metástasis pulmonar, lo cual el pronóstico emitido al tutor fue reservado; con opción de resección quirúrgica, tratamiento paliativo y quimioterapias para retardar el mal pronóstico, a lo cual, sólo aceptó el procedimiento quirúrgico y el tratamiento paliativo para que el paciente llevara calidad de vida con sus actividades vitales, sabiendo que la masa muy probablemente reincidiría.

**Otra opción de quimioterapia es el tratamiento de bleomicina con electroquimioterapia (EQT), que ha demostrado eficacia con el campo eléctrico para la apertura de poros y la introducción de partículas citotóxicas al tumor (Mir, 2006).**

La EQT, permite un adecuado control local de la enfermedad, si bien esto no impide la progresión metastásica, prolonga la sobrevida, ya que se reduce la práctica de la eutanasia por compromiso local del tumor (Tellado, 2014). Estos tratamientos hubieran sido útiles para prolongar la calidad de vida del paciente; sin embargo, la limitante de no contar con un electroporador nos impidió llevar a cabo el tratamiento dentro del hospital, aunque se le dio la opción de llevar este procedimiento con un MVZ externo en otro estado el tutor rechazó esta opción ya que no contaba con suficiente recurso económico. El tutor tomó la decisión de realizar el tratamiento quirúrgico y paliativo inicialmente; después, optó por la eutanasia en el paciente.

**Es importante que el proceso diagnóstico en el caso de cualquier tipo de masa se apoye de la toma de biopsias para una valoración histológica o citológica, para establecer la naturaleza de la neoplasia, plantear el tratamiento y emitir un pronóstico (Acevedo y Cardona, 2006).**

Al paciente se le realizó una citología oral por medio de impronta teñido con con Diff-Quick para evaluar la histología de la neoplasia, con los estudios diagnósticos complementarios realizados se le dio un pronóstico al tutor (reservado a malo).

La estadificación clínica de los tumores de la cavidad bucal y la orofaringe es principalmente por examen físico y radiografía (Owen 1980). El esquema de estadificación para perros con melanoma oral se basa en el tamaño del tumor, siendo el estadio I un tumor de menos de 2 cm de diámetro, estadio II un tumor que mide de 2 a 4 cm de diámetro, estadio III un tumor igual o mayor a 4 cm de diámetro y/o la presencia de afección ganglionar regional. La enfermedad en estadio IV describe la presencia de metástasis a distancia (Foale, 2010). El estadio de la neoplasia en el paciente fue IV dado a que presentaba una masa >4cm de diámetro, linfadenomegalia en linfonodos regionales y metástasis a órganos distantes (Pulmones). >

**Conclusión.**

Cómo se ha mencionado en este trabajo, el COMM es una neoplasia de alto grado de malignidad; por lo cual, es importante realizar estudios complementarios que ayuden a obtener un diagnóstico temprano y certero en los primeros estadios clínicos para dar un tratamiento a tiempo y así evitar el crecimiento del tumor, en la manera posible evitar y/o retardar la metástasis a órganos distantes. Cabe destacar que en razas predisponentes o con mucosa oral pigmentada es recomendable realizar consultas periódicas para detectar y tener un control de este tipo de problemas. Conseguir medicamentos antineoplásicos específicos es complicado, por lo cual si se diagnostica en estadios clínicos tempranos (I, II) la escisión quirúrgica completa sería de gran ayuda al tratamiento y a la calidad de vida del paciente.

Lamentablemente la cuestión económica siempre se encuentra presente, lo cual limita las opciones diagnósticas y terapéuticas. ■

**Bibliografía:**

- Pazzi, P., Steenkamp, G., & Rixon, A. J. (2022). Treatment of Canine Oral Melanomas: A Critical Review of the Literature. *Veterinary Sciences*, 9, 196.
- Tellado, M., Maglietti, F., Olaiz, N., Michinski, S., & Marshall, G. (2014). Electroquimioterapia como herramienta terapéutica en melanoma oral en caninos.
- Acevedo, C. M., & Cardona, I. D. R. (2006). Manejo médico de un paciente con melanoma maligno/Reporte de un caso. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 1, 44-55.
- Camacho Vargas, S. A. (2017). Estudio retrospectivo de neoplasias melanocíticas en caninos en el laboratorio de histopatología de la Universidad de La Salle.
- Foale, R. and Demetriou, J. (2010). *Small animal oncology*. Edinburgh[u.a.]: Saunders Elsevier, pp.105-111.
- Cartagena Albertus, J. (2012). *Oncología veterinaria*. [Zaragoza]: Servet.
- Dobson, J. M. (2013). Breed-predispositions to cancer in pedigree dogs. *International Scholarly Research Notices* (2013).
- Meuten D. (Ed.). (2017) *Tumors in Domestic Animals*. State Avenue, Ames, Iowa. Blackwell Publishing.
- Bergman P. (2007). Canine Oral Melanoma. *Clin Tech Small Anim Pract* 22:55-60.
- Henry C., Higginbotham M. (2010) *Cancer Management in Small Animal Practice*. Elsevier Inc.
- Spangler, W. L., & Kass, P. H. (2006). The histologic and epidemiologic bases for prognostic considerations in canine melanocytic neoplasia. *Veterinary Pathology*, 43, 136-149.
- Smedley, R. C., Lamoureux, J., Sledge, D. G., & Kiupel, M. (2011). Immunohistochemical diagnosis of canine oral amelanotic melanocytic neoplasms. *Veterinary pathology*, 48, 32-40.
- Withrow S., MacEwen's D. (2009). *Oncología Clínica de pequeños animales*. Barcelona, España. Multimédis Ediciones Veterinarias 4 edición.
- Lacroux, C., Raymond-Letron, I., Bourges-Abella, N., Lucas, M. N., Deviers, A., Serra, F., ... & Delverdier, M. (2012). Study of canine cutaneous melanocytic tumours: evaluation of histological and immunohistochemical prognostic criteria in 65 cases. *Revue de Medecine Veterinaire*, 163(8/9), 393-401.
- Spugnini E, Citro G and Baldi A (2009). Adjuvant electrochemotherapy in veterinary patients: a model of planning of future therapies in humans. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*. 28:114.
- Mir, L. M. (2006). Bases and rationale of the electrochemotherapy. *European Journal of Cancer Supplements*, 4, 38-44.
- Finocchiaro, L. M. E., & Glikin, G. C. (2008). Cytokine-enhanced vaccine and suicide gene therapy as surgery adjuvant treatments for spontaneous canine melanoma. *Gene therapy*, 15, 267-276.
- Owen, L.N. (1980) *TNM Classification of Tumours in Domestic Animals*. World Health Organisation, Geneva.

# Miositis linfoplasmocitaria con micronecrosis moderadas multifocales en un paciente canino: reporte de un caso.

PALABRAS CLAVE > miopatías > miositis focales > miositis eosinofílica > miositis atrófica > neurología

<sup>1</sup>EMVZ. Jema Jaylé Rodríguez Cavazos

<sup>2</sup>MVZ. Beatriz Adriana Hernández Hernández.

<sup>3</sup>MVZ. Sergio Ángel Guevara Meléndez.

Hospital Veterinario de Pequeñas Especies, UANL.

C. Francisco Villa 20, Hacienda del Cañada, 66054 Cd Gral. Escobedo, N.L., # 8113404394.

<sup>1</sup>jemacvz\_01@hotmail.com

<sup>2</sup>mvzbeatrizhdz@gmail.com

<sup>3</sup>s.angel.guevara@gmail.com

## Resumen

Se presenta a consulta al Hospital Veterinario de Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia perteneciente a la Universidad Autónoma de Nuevo León una paciente de raza Corgi galés de Pembroke, hembra de nombre Megan con 12 años y 11.5 kg; con historia de imposibilidad para cerrar la boca y aumento del ángulo de apertura mandibular conforme ha transcurrido el tiempo. A los hallazgos clínicos se detectó una evidente pérdida de masa muscular de los músculos maseteros y temporales de presentación bilateral, ligeramente dolorosa a la palpación y sin más alteraciones en el examen físico general. Fue diagnosticada con Miositis de los Músculos Masticatorios (MMM) por medio de histopatología a partir de biopsia tomada de músculos temporales.

## Introducción:

Las miopatías inflamatorias inmunomediadas son enfermedades adquiridas que se caracterizan por la afectación al músculo esquelético y por su desarrollo a partir de procesos inmunológicos, un ejemplo de estas miopatías dentro de la clasificación de las miositis focales es la Miositis de los Músculos Masticatorios (MMM) (anteriormente conocida como miositis eosinofílica o miositis atrófica), se reconoce como focal debido a que afecta como su clasificación lo menciona a un grupo de músculos en específico, los músculos masticatorios (M. temporal, M. masetero, M. pterigoideo y la porción rostral del M. digástrico) (Tauro y otros, 2015), que se diferencian de los demás músculos no solo por su inervación en la rama mandibular del nervio trigémino, sino también por ser los únicos compuestos por fibras musculares de tipo 2M (isoforma única de miosina) (Racine, 2017). En esta enfermedad muscular se pueden encontrar entre las fibras musculares infiltrados de células inflamatorias mononucleares y la presencia de Inmunoglobulinas G, que actúan como autoanticuerpos dirigidos específicamente a este grupo de músculos esqueléticos, mediados por una reacción de hipersensibilidad de tipo II (Racine, 2017).

La MMM es una miopatía única, ya que como se menciona anteriormente afecta solamente a los principales músculos empleados por el perro en la masticación, mismos que poseen una isoforma exclusiva de miosina (fibra tipo 2M) diferente a la que podemos encontrar en la estructura miofibrilar de los músculos de las extremidades; las fibras 2M expresan antígenos del complejo

mayor de histocompatibilidad tipo-I y en mayor medida de tipo-II en el sarcoma (lo que facilita la exposición al sistema inmune), localizados simultáneamente con la distrofina (proteína que trabaja en conjunto para fortalecer las fibras musculares de lesiones cuando los músculos se contraen y se relajan). Se cree que la interacción de las inmunoglobulinas G con la proteína-C es la causante de interrumpir el mecanismo contráctil del músculo, ya sea por un mantenimiento de estado espasmódico o interrumpiendo el proceso de relajación natural (Cuéllar, 2015).

Conocer el tipo de célula que se encuentra en los infiltrados celulares entre las fibras musculares en la MMM nos ayuda a entender hasta cierto punto la fisiopatología de esta enfermedad, así como ciertos signos clínicos característicos de esta miopatía. Las principales células inflamatorias que encontraremos en un infiltrado son los linfocitos, específicamente: los Linfocitos TCR $\gamma\delta$ , Linfocitos T CD4+, Linfocitos T CD8, Linfocitos B y, por otro lado, los macrófagos (Tabla 1) (Cuéllar, 2015). Gracias a la interacción de estas células junto con los autoanticuerpos generados es que se desarrollan los signos que engloban la fase aguda y crónica de la enfermedad, comúnmente un paciente con MMM en fase aguda muestra principalmente signos de dolor mandibular, inflamación de músculos temporales y maseteros, imposibilidad para abrir la boca (ya sea que estén bajo procesos anestésicos o no), apatía y anorexia. Por otro lado, en la fase crónica es evidente el proceso de regeneración celular por medio de la fibrosis, en donde los pacientes presentan pérdida de masa muscular en músculos de la masticación, les resulta imposible abrir la boca y el dolor es inexistente (Cuéllar, 2015). >

Células inflamatorias presentes en los infiltrados celulares	Actividad dentro de la fisiopatología de la MMM
Linfocitos TCR $\gamma\delta$	Tienen un papel en el reconocimiento del antígeno causante de esta enfermedad. Además, poseen actividad citotóxica, destruyendo las fibras musculares que poseen el antígeno unido o no al Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC) (Cuéllar, 2015).
Linfocitos T CD4 +	Reconocimiento del antígeno unido al MHC-II en células presentadoras (Cuéllar, 2015).
Linfocitos T CD8 +	Juegan un papel en la destrucción de las fibras de los músculos masticatorios que expresan las moléculas de MHC-I unidas al antígeno (Cuéllar, 2015).
Linfocitos B	Reconocen a través de sus receptores los antígenos presentados por los linfocitos T CD4 + y los secretan en solución como anticuerpos (Cuéllar, 2015).
Macrófagos	Fagocitan los antígenos que han sido opsonizados por los anticuerpos (IgG) (Cuéllar, 2015).

Tabla 1: Actividad de las células inflamatorias presentes en los infiltrados celulares de la Miositis de los músculos masticatorios.





Para llegar al diagnóstico de esta enfermedad muscular es necesario realizar un examen físico y neurológico completo, tomando a consideración los signos clínicos específicos en cada una de las fases, lo que nos servirá para descartar diversas patologías que de igual manera involucren los músculos de la masticación, la región oral del paciente o alguna afectación en el nervio trigémino. Dentro de los diagnósticos diferenciales, en pacientes en donde su motivo de consulta es la dificultad para abrir la boca y el dolor, es necesario descartar diagnósticos que impliquen desde abscesos o masas retro bulbares, enfermedades dentales, o afecciones óseas ya sean directas en el hueso o en la articulación, y en pacientes con atrofia muscular tanto localizada como generalizada es importante descartar patologías autoinmunes como Miastenia gravis o Polimiositis (Tizard, 2015), así como microorganismos infecciosos como *Neospora spp*, *Leishmania* o *Toxoplasma spp*, sin olvidar las patologías que afectan directamente al nervio trigémino (Cuéllar, 2015).

Si bien, el examen físico general es la primera etapa para orientarnos a un diagnóstico, en esta patología la toma de biopsia y su interpretación histopatológica se consideran herramientas de oro para llegar al diagnóstico. Es importante no olvidar realizar al paciente exámenes o laboratorios complementarios (hemograma, perfil bioquímico, radiografías, etc.) que al igual que la histopatología nos ayuden a decidir la terapéutica a implementar en el paciente, al tratarse de una patología autoinmune Cuéllar, 2015 menciona que el tratamiento de elección es la administración de corticosteroides con la finalidad de provocar una inmunosupresión en el animal, usualmente el corticosteroide de elección es la prednisona, es importante mencionar que dependiendo la fase en la que se encuentre el paciente es la dosis y el tiempo en el que se administra el fármaco (Cuéllar, 2015).

## Objetivo

Reportar el caso de una paciente Corgi galés de Pembroke de nombre Megan con 12 años, pesando 11.5 kg, con la signología de imposibilidad para cerrar la boca y pérdida de masa muscular de músculos maseteros y temporales (con presentación bilateral); diagnosticada con MMM por medio de histopatología a partir de biopsia de músculos temporales reportando Miositis linfoplasmocitaria con micronecrosis moderadas multifocales.

## Descripción del caso clínico ECOP

Acude a consulta al Hospital Veterinario de Pequeñas Especies de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia perteneciente a la Universidad Autónoma de Nuevo León, un paciente canino de raza Corgi galés de Pembroke, hembra de nombre Megan con 12 años, pesando 11.5 kg por imposibilidad de cerrar la boca como motivo de consulta. Con base al Expediente Clínico Orientado a Problemas (ECOP) se obtiene la anamnesis clínica donde el tutor comenta que a partir de febrero de ese año (2020) comenzaron a notar que la apertura de la boca de Megan en reposo era cada vez más grande hasta el punto de perder la capacidad de cerrarla incluso al alimentarse (Figura 1). >



Figura 1.: Megan, canino hembra de raza Corgi galés de Pembroke, con 12 años y 11.5 kg. Presenta imposibilidad de cerrar la boca.



La mejor opción para el Médico Veterinario, ya que cubre tanto el radiodiagnóstico intra-oral, como el de cuerpo completo en pequeñas y medianas especies.

## CORIX PRO® 70 DUAL MODE

Lo tiene todo...  
Y al precio más competitivo!!!



## CORIX PRO® 70 - WM DUAL MODE

Versión para Montaje a Pared que ofrece el mayor alcance ocupando un mínimo de espacio.



Al sustituir el **CONO CORTO** para diagnóstico intra-oral con nuestro exclusivo **BEAM CENTERING DEVICE, Mod. Q100 (Opcional)**, el CORIX PRO® 70 produce radiografías de calidad colimadas a las dimensiones físicas de un cassette standard, o sensor CCD, de 8" x 10" hasta 14" x 17", permitiendo el radiodiagnóstico veterinario de cuerpo completo en pequeñas y medianas especies.

## CORIX MEDICAL SYSTEMS®

Technology and reliability in X-Ray Equipments,

Since 1974.

Manufactured in North America.

## CORIX PRO® 70 - MM DUAL MODE

Versión de Base Móvil que se desplaza con excelente estabilidad y movilidad



CORAMEX S.A.  
A Division of CORIX MEDICAL SYSTEMS®  
Lauro Villar No. 94-B, 02440 Mexico, CDMX.  
Tel. +52-55-5394-1199  
Fax: +52-55-5394-8120 ~ www.corix.us

En la primera consulta, al realizar el examen físico general (EFG) Megan presentaba una evidente pérdida de masa muscular de los músculos maseteros y temporales (afectación bilateral) con ligero dolor a la palpación e imposibilidad de abrir y cerrar la boca por sí sola o a la manipulación, su capacidad para tomar el alimento está disminuida. Al EFG presenta LN: no reactivos, T°: 38.5 °C, FC: 98 lpm, FR: 21 rpm, Sonidos Cardíacos y Campos Pulmonares: sin alteraciones, Pulso: FLLC, TLLC: 2 seg, Membranas Mucosas: rosadas, RT: Negativo, RD: positivo, Reflejo Pupilar: positivo, %H: 5%, CC: 3/5, estado de conciencia: deprimida. Empleando el sistema ECOP se obtuvo una lista de problemas y una lista maestra para la orientación del diagnóstico presuntivo (Tabla 2). El diagnóstico presuntivo al cual se llegó en ese momento, teniendo en cuenta todas las consideraciones presentes en su historia clínica y las manifestaciones al examen físico fue: Luxación mandibular. En cuanto a diagnósticos diferenciales, se pensó principalmente en Miositis de los Músculos Masticatorios y secundariamente en Miastenia gravis, debido a la manifestación clínica que presentaba Megan (Cuéllar, 2015).

Como plan inicial comenzamos con pruebas complementarias para confirmar o descartar una posible Luxación mandibular, se ordenó la toma de radiografías bajo tranquilización (que sirvió de igual manera para la evaluación de la articulación de la mandíbula). Para cualquier proceso que requiera tranquilización se solicita la toma de laboratorios. Se realizó Biometría Hemática en el equipo KONTROLab 5R+Vet, a través de Regulador de flujo de envoltura (Laser), colorimetría e impedancia electrónica, obteniendo el siguiente resultado: % Eosinofilia: 11.82 (0.50 - 10.00) como única alteración, lo cual, fue concluyente con la eosinofilia periférica presente en pacientes con MMM (Cuéllar, 2015). Se realizó Química Sanguínea mediante el analizador químico Skyla VB1 con el reactivo Diagnosis Plus Panel, obteniendo el siguiente resultado: Elevación de la alanina aminotransferasa (ALT): 148 U/L (0 - 88) como única alteración. La enzima ALT forma parte (aunque en menor medida) de las enzimas musculares útiles para medir la actividad de la enfermedad, la mayoría de los pacientes presentan elevación de esta enzima muscular (García De La Torre y García Valladares, 2009). Las radiografías descartaron la luxación de la articulación mandibular (Figura 2). Se le comenta al tutor que nuestro siguiente paso es descartar el primer diagnóstico diferencial (MMM), explicándole que para dicho procedimiento es necesario someter a la paciente bajo anestesia a



Figura 8. Radiografía latero lateral de cráneo, paciente Megan canino hembra de raza Corgi galés de Pembroke, con 12 años y 11.5 kg

una biopsia de músculos temporales con el objetivo de remitirla a histopatología. Los tutores se mostraron renuentes y optaron por descartar primero el segundo diagnóstico diferencial (Miastenia gravis). Se instauró un plan de tratamiento para Miastenia gravis durante 2 meses con bromuro de piridostigmina (0.5mg/Kg/BID) (al no conseguirse Edrofonio), sin embargo, no se obtuvo una respuesta favorable en la paciente, y ante la insistencia en la importancia de llegar al diagnóstico temprano los tutores accedieron a realizar la biopsia al paso de 12 días. Se remite a la paciente al área de cirugía para toma de biopsia de músculos temporales en donde de igual manera se aprovechó el plano anestésico para verificar si la paciente podía o no cerrar la boca, lo cual fue imposible. Se enviaron a histopatología 2 tejidos con muestra de músculo temporal tanto izquierdo como derecho, teniendo medidas aproximadas de 1.2x0.5x0.2 cm y 0.6x0.4x0.2 cm respectivamente, los cuales muestran fibras que pierden estriaciones, son pálidas, más cortas, pierden su arquitectura paralela y se ven como ondas en grado moderado de distribución multifocal, además a nivel del endomisio se observan edema, hemorragias e infiltrado de células inflamatorias mononucleares como linfocitos en grado ligero de distribución multifocal, existen fibras musculares fragmentadas con músculos picnóticos en grado moderado de distribución multifocal. Siendo las lesiones concluyentes a Miositis Linfoplasmocitaria con Micronecrosis Moderadas Multifocales (Racine, 2017). ▷

<b>Datos del propietario</b>	<b>Nombre:</b> Patricia Vargas Arriaga
<b>Datos del paciente</b>	<b>Nombre:</b> Megan <b>Raza:</b> Corgi galés de Pembroke <b>Edad:</b> 12 años <b>Sexo:</b> Hembra <b>Peso:</b> 11.5kg
<b>Anamnesis</b>	Imposibilidad para cerrar la boca y aumento del ángulo de apertura mandibular conforme ha transcurrido el tiempo.
<b>Lista problemas</b>	<b>Lista maestra</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de masa muscular de los músculos temporal y masetero (presentación bilateral).</li> <li>2. Dolor a la palpación en la zona de la articulación mandibular.</li> <li>3. Depresión</li> <li>4. Dificultad para alimentarse</li> <li>5. Trismo</li> </ol>	Pérdida de masa muscular de los músculos temporal y masetero (presentación bilateral) (2,3,4 y 5).
<b>Diagnóstico presuntivo</b>	-Luxación mandibular
<b>Diagnóstico diferencial</b>	-Miastenia gravis -Miositis de los Músculos Masticatorios
<b>Plan inicial / Plan terapéutico</b>	Toma de radiografías bajo tranquilización, para cualquier proceso que requiera tranquilización se solicita la toma de pruebas de laboratorio (química sanguínea y biometría hemática). Al descartarse el diagnóstico presuntivo gracias a las radiografías, Se le comenta al tutor que nuestro siguiente paso es descartar el primer diagnóstico diferencial (MMM) explicándole que para dicho descarte es necesario someter a la paciente bajo anestesia para realizar biopsia de músculos temporales con el objetivo de remitirlo a histopatología. Los tutores se mostraron renuentes y optaron por descartar primero el segundo diagnóstico diferencial (Miastenia gravis). Se instauró un plan de tratamiento para Miastenia gravis durante 2 meses con bromuro de piridostigmina a 0.5mg/Kg/BID (al no conseguirse Edrofonio), sin obtener evolución en la paciente y ante la insistencia en la importancia de llegar al diagnóstico temprano los tutores accedieron a realizar la biopsia al paso de 12 días. Se remite a la paciente al área de cirugía para toma de biopsia de músculos temporales en donde de igual manera se aprovechó el plano anestésico para verificar si la paciente podía o no cerrar la boca, lo cual fue imposible. Se expidieron a histopatología 2 tejidos con muestra de músculo temporal tanto izquierdo como derecho que demuestran lesiones concluyentes a Miositis Linfoplasmocitaria con Micronecrosis Moderadas Multifocales. Se instala una terapéutica con prednisona a 2 mg/Kg/BID a dosis de reducción por los siguientes 30 días.
<b>Notas de progreso</b>	A la siguiente consulta (30 días después) Megan no presentó avance, pero se optó por seguir con el tratamiento, sin embargo, ya no se presentó a sus próximas citas, hasta alrededor de un año después, Megan presentaba una pérdida de masa muscular más evidente, pero a diferencia de la primera cita, en la última revisión era posible cerrarle la boca mediante la manipulación.

Tabla 2. ECOP de la paciente Megan, canino hembra de raza Corgi galés de Pembroke, con 12 años y 11.5 kg.

## Evolución clínica del paciente

Una vez teniendo el diagnóstico por histopatología de MMM, se instala una terapéutica con prednisona (2mg/Kg/BID) a dosis de reducción por los siguientes 30 días. A la siguiente consulta (30 días después) Megan no presentó avance y siguió con la administración del tratamiento un mes más, sin embargo, ya no se presentó a sus próximas citas hasta alrededor de un año después; Megan presentaba en consulta una pérdida de masa muscular más evidente, pero a diferencia de la primera cita en esta última revisión era posible manipular el ángulo de apertura mandibular.

## Discusión clínica

La MMM es una de las patologías autoinmunes de tipo muscular que afecta principalmente a perros de raza Cavalier King Charles Spaniel o perros de talla grande, como coinciden Tizard, 2019 y Racine, 2017; sin embargo, como podemos darnos cuenta por el reporte de este caso, esta enfermedad puede presentarse en otras razas de perros como los Corgi galés de Pembroke. Cuéllar, 2015 menciona que la medición de anticuerpos circulantes contra fibras tipo 2M por medio de ELISA sería la herramienta concluyente para el diagnóstico de MMM, dicha prueba fue sugerida al tutor, pero por problemas económicos optaron por realizar una de las herramientas alternativas, por eso, para llegar al diagnóstico en este caso, se realizó biopsia de músculo temporal, lo que reveló la presencia de una Miositis Linfoplasmocitaria con micronecrosis moderadas multifocales.

## Conclusiones

Es importante partir del punto en que ante esta enfermedad nos enfrentamos a procesos autoinmunes que implican repercusiones tanto en el desarrollo y el tratamiento del paciente, es de vital importancia llegar a un pronto diagnóstico, debido a que, en la mayoría de los casos le aseguramos un mejor pronóstico a nuestro paciente. En el caso de Megan se logró llegar a un diagnóstico por medio de histopatología, la cual demostró que el daño generado sobre las fibras musculares ya era crónico, pues era evidente el avanzado proceso fibrótico lo cual impidió que Megan tuviera una mejor recuperación.

## Literatura Citada

- Cuéllar, G. C. (2015). Miositis de músculos masticatorios en un canino West Highland White Terrier: reporte de caso. Universidad de La Salle. Ciencia Unisalle.
- Czerwinski, S. L., Plummer, C. E., Greenberg, S. M., Craft, W. F., Conway, J. A., Perez, M. L., Winter, M. D. (2015). Dynamic exophthalmos and lateral strabismus in a dog caused by masticatory muscle myositis. Veterinary Ophthalmology, 1-6.
- Garcia De La Torre, I., y Garcia Valladares, I. (2009). Alteraciones de laboratorio y autoanticuerpos. Reumatología Clínica, 16-19.
- Racine, I. M. (2017). Miositis eosinofílica. En A. López Mayagoitia, L. C. Martínez Chavarria, I. Martínez Racine, L. Romero Romero, G. Salas Garrido, F. J. Trigo Tavera, ... B. Vanda Cantón, Patología General Veterinaria (págs. 228-230). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Tauro, A., Addicott, D., Foale, R. D., Bowman, C., Hahn, C., Long, S., ... Rusbridge, C. (2015). Clinical features of idiopathic inflammatory polyomyopathy in the Hungarian Vizsla. BMC Veterinary Research.
- Tizard, I. (2019). Enfermedades Musculares Autoinmunes. En I. Tizard, Inmunología Veterinaria (págs. 419-421). España: Elsevier.

## Felices juntos con FELIWAY® CLASSIC FELIWAY® FRIENDS

Te ayudan a solucionar problemas de comportamiento creando un entorno de bienestar para tus gatos

EFICACIA PROBADA EN 9 DE CADA 10 GATOS\*

RECOMENDADO POR  
MARCA  
CLÍNICAMENTE PROBADO  
Nº1  
VETERINARIOS

 **FELIWAY®**

[www.feliway.com/mx](http://www.feliway.com/mx)

## Historia de "Felices Juntos"

Los gatos se comunican mediante mensajes que liberan de forma natural y se detectan en el aire: "mensajes de felicidad".

Utilizando el mensaje que les tranquiliza de forma natural, FELIWAY® ayuda a que tu gato se adapte mucho mejor a la vida moderna, restablece sus comportamientos de felicidad y evita los signos de estrés que demuestra marcando con orina en spray, arañando o escondiéndose.

FELIWAY® FRIENDS



FELIWAY® CLASSIC



Convivencia en armonía entre gatos que viven juntos



Recomendado por Veterinarios  
La eficacia ha sido probada en numerosos estudios clínicos publicados en reconocidas revistas científicas y presentada en congresos internacionales.



Galardonado con 3 Premios Cat Friendly Awards:  
FELIWAY CLASSIC, FELIWAY FRIENDS y FELISCRATCH de FELIWAY.



Líder mundial en productos de comportamiento

# La consulta libre de estrés

PALABRAS CLAVE > Fear free > consulta sin miedo > bienestar animal > estrés > ansiedad > miedo > fobia

## Dr. en C. Gloria Cortez

Directora General de Natuвет.

Jefe médico para la unidad de negocio Wau

[dra.gloria@wau.com.mx](mailto:dra.gloria@wau.com.mx)

## Resumen

El miedo, la ansiedad y fobias (EMAF), son los principales estados negativos que experimenta un perro y gato ante situaciones estresantes en la clínica diaria. El conocimiento de las necesidades de la especie que es atendida por el clínico y la aplicación de un circuito de bienestar son necesarios para la realización de una consulta libre de miedo, cuyo objetivo es reducir el EMAF, los tiempos de atención, la jornada laboral, los accidentes con los colaboradores, mejoría en los tiempos de convalecencia y que el guardián nos perciba como un lugar de confianza.

## Introducción

Uno de los principales desafíos en la clínica de perros y gatos es poder realizar una consulta en la que el paciente no se estrese y nos detecte como una amenaza. Parte de esta problemática se debe a la falta de atención durante los periodos sensibles de desarrollo y de entrenamientos. Durante la visita a la clínica veterinaria, los pacientes están expuestos a una variedad de estímulos ambientales que, si no se controlan, pueden generar experiencias negativas en el animal y, en futuras visitas, renuencia a ingresar a las instalaciones o ser manejado. Un paciente estresado es sinónimo de incremento en tiempos de atención, por lo tanto, la jornada laboral será mayor, frustrará al equipo médico, el guardián de ese animal no se sentirá satisfecho con tu atención y el riesgo de mordedura o accidente será muy alto. Actualmente existen técnicas orientadas al bienestar animal y aplicadas en la práctica clínica diaria, conocer las necesidades básicas de especie y controlar los puntos críticos del BA antes, durante y después de la consulta, se convierten en la clave para que esta sea libre de miedo.<sup>1,3</sup>

## Conceptos

- **Las necesidades:** La cobertura óptima de las necesidades nutricionales, ambientales, de salud y conductuales derivarán en un estado mental positivo, al no cubrirse esas necesidades el animal entra a un estado mental de agotamiento (ejemplo: limitaciones en expresar conductas normales de especie = estrés= aburrición = frustración).<sup>1,2</sup>
- **El estrés:** Es detonante de miedo, ansiedad y fobias. Los primeros dos suelen confundirse, ansiedad es la respuesta emocional anticipada a un peligro de origen desconocido o imaginario mientras que el miedo es la certidumbre de que algo malo va a suceder, es una respuesta normal adaptativa y de supervivencia. La fobia es una respuesta emocional sobredimensionada en duración e intensidad ante un estímulo percibido como amenazante, no es normal ni adaptativa.<sup>1,4,9</sup>
- **Semáforo emocional:** Es una forma de medir que tan estresado está el paciente es través del semáforo emocional, la valoración de las posturas corporales nos indicará el estatus: rojo (altamente excitado, no acercarse), amarillo (moderadamente excitado, acercarse con precaución) y verde (ligeramente excitado o sin excitación, puede acercarse sin dejar de prever).
- **Puntos críticos del BA:** El abordaje de los puntos críticos del BA está dado por ejecución de medidas directas (bocadillos, sábanitas, bozales, psicofármacos, etc.) e indirectas sobre el paciente (feromonas, superficies antideslizantes, iluminación, etc). Se le llama punto crítico a cada espacio físico y maniobra a realizar durante el proceso de consulta (Ejem: transporte a la veterinaria, sala de espera, etc) y todos en conjunto se denominan circuito de bienestar. >

Figura 1

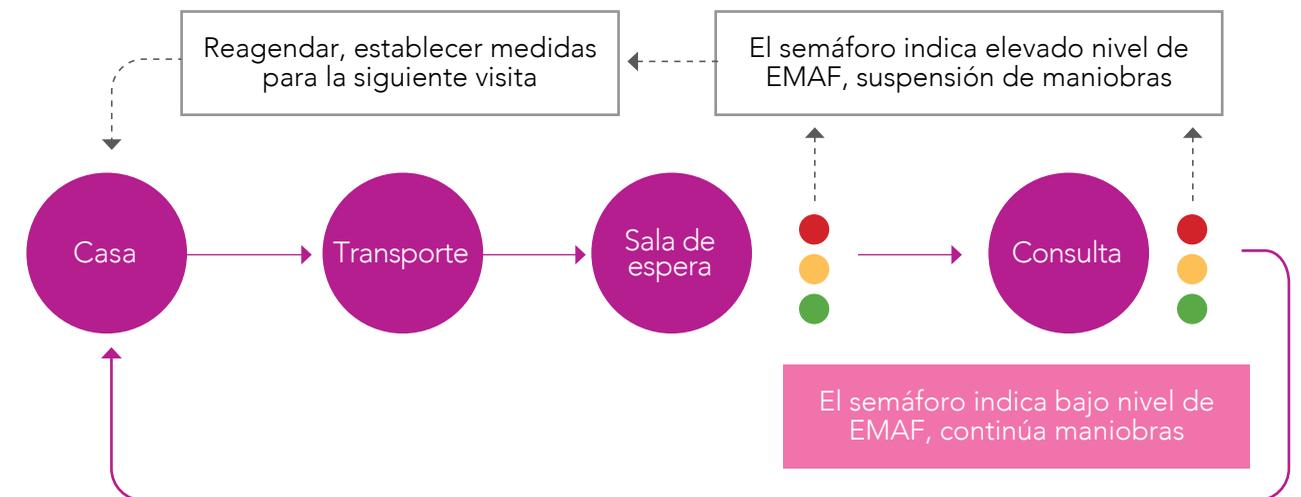


Figura 1.- Circuito de bienestar animal, puntos críticos en la clínica de perros y gatos.



Léalo en web

## Puntos críticos del BA

### 1. Casa del paciente

La consulta de nuestros pacientes comienza en casa. Es importante realizar un pre-registro de sus principales características. Si bien esto puede dejar espacio para la subjetividad, un resumen básico de sus particularidades nos ayudará a anticipar las medidas a aplicar, reagendar o remitir la atención en ese momento, todo dependerá de la capacitación del equipo. Este punto se aplica a los pacientes que utilizan este servicio por primera vez. Los pacientes que forman parte de nuestra base de datos, deberán tener anotaciones médicas en su expediente que nos indiquen sus características conductuales y con base en su semáforo emocional determinar fechas y horarios de atención, ejemplo: si el paciente se estresa fácilmente ante la presencia de otros perros, debemos agendarlo en un horario donde no coincida con otros animales a fin de reducir la exposición a estímulos indeseados. En este punto hacemos uso de facilitadores de manejo como transportadora, comida adentro de esta, mantas para cubrirla (en el caso de gatos), feromonas y psicofármacos consumidos 3 hrs antes de la consulta para aquellos pacientes de los que se tiene conocimiento previo. El uso de bozales está permitido, estos deben ser tipo canasta.<sup>1,7</sup>

### 2. Transporte a la clínica

El vehículo de transporte debe estar previamente limpio y tratado con feromonas. La transportadora debe estar debajo del asiento, se debe evitar mantenerlo sobre este ya que favorece al balanceo de la misma, ocasionando incomodidad en el paciente o lesiones. En situaciones donde no es posible colocarla en la parte baja (transportadoras grandes), se pueden asegurar con los cinturones de seguridad o ligas tensoras. Manejar a una velocidad prudente, garantizar temperatura fresca en el interior y nunca llevar al paciente fuera de la transportadora son prácticas que ayudan a reducir estrés.<sup>8,9,10</sup>

### 3. Sala de espera

Cuando el paciente llega a la consulta, el personal de piso ya debe estar esperándole con las notas médicas en la mano, conocer al paciente de antemano ayudará a cubrir el circuito rápidamente. Lo ideal es que la sala de espera, tenga uno para cada especie (perro y gato), si esto no es posible, se debe colocar una barrera visual entre el espacio común compartido, una jardinera grande puede ayudar. Los gatos siempre deberán permanecer en superficies elevadas, se pueden colocar mantas encima de la transportadora. Las barreras visuales también se aplican en las salas mono especie. Las feromonas en

difusor deben estar conectadas todo el tiempo y pueden colocarse en la misma área para ambas especies. El piso idealmente debe ser antideslizante, igualmente colocar tapetes en la báscula. Los colores de las instalaciones en tonalidades muy intensos y brillantes generan estrés, por esta razón tonos pasteles serán los de elección. La iluminación debe ser tenue, se puede ambientar con música suave que funcione como distractor. Está prohibida música en volumen alto o ruido de personas. En la recepción debe haber un frasco con premios que serán ofrecidos siempre y cuando no intervenga con las maniobras o condición del paciente (ayunos, mediciones de glucosa, alergias).<sup>7,8</sup>

### 4. Consultorio

Cuando el paciente ingrese al consultorio, el difusor de feromonas ya debe estar conectado. Si el contacto con feromonas inició desde la casa, no será necesario la exposición previa de 30 minutos, esta práctica ayuda a reducir los tiempos que el paciente permanecerá en sala de espera. El primer paso de la consulta es la aclimatación, se abre la transportada y se permite al paciente salir solo para que vaya explorando (aclimatación), se implementan los refuerzos positivos con comida (bocadillos). En gatos, retirar la parte superior de la transportadora permite valorarle en su interior para que se sientan cómodos, se coloca encima del paciente una manta feromonizada. Si el personal que dará atención ha estado previamente en contacto con otros pacientes, se recomienda atomizar feromonas en la ropa de trabajo, esto ayuda al control de olores. Importante evitar uso de perfumes intensos, joyería, uñas largas, cabello largo sin sujetar, a fin de reducir accidentes.<sup>6,8</sup>



Figura 4. Paciente canino siendo reforzado con alimento húmedo mientras es vacunado, se puede observar el uso de tapete antideslizante.

**Adaptarse al paciente es una de las mejores estrategias, en el caso de perros grandes o que se sientan incómodos estando sobre la mesa, perfectamente pueden ser valorados en el piso, también se pueden implementar mesas hidráulicas para evitar cargarlos sobre todo en aquellos que presenten dolor articular.**

La valoración también se puede realizar en el regazo de su responsable para que se sienta cómodo y seguro. Mientras todo esto sucede, el clínico está aplicando un semáforo emocional y este dictará si la valoración continua o se reagenda.

Si el paciente fue candidato a la atención, iniciamos abordándolo de manera suave y realizando contacto gradual del cuerpo, esto ayudará a que no se sienta incómodo o pueda sentir miedo al ser tocado de manera abrupta.<sup>7,8</sup>

En caso de reagendar, el médico determinará si puede seguir manejando al paciente en una cita posterior y bajo efecto de algún psicofármaco (ejem: fluoxetina, gabapentina). La atención o reagendar la maniobra dependerá del cuadro y si la vida del paciente está fuera de riesgo. Algunos pacientes por el nulo manejo que han llevado previamente en casa, puede llegar a ser difícil un primer abordaje, aquí se justifica la utilización de sedantes y anestésicos (dependiendo de la patología y urgencia de atención).<sup>9</sup> ▷

Figura 2



Figura 2. Medidas directas e indirectas sobre el paciente para reducir el estrés en la sala de espera. Fuente: Dra Gloria Cortez

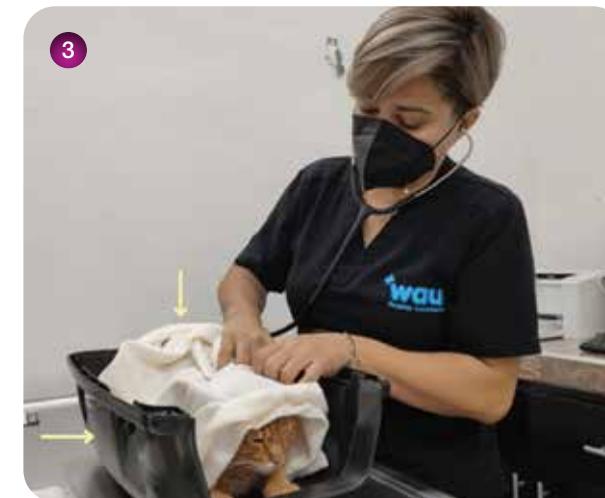


Figura 3. Paciente felino siendo atendido en el interior de su transportadora, encima una manta previamente feromonizada y activación de difusor en el consultorio.

Tabla 1.

Familia	Fármacos	Dosis en perros	Dosis en gatos
Agonistas alfa 2	Dexmedetomidina	125mcg/m2 mucosa oral	NA
Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS)	Fluoxetina	1-2mg/kg c24h	0.5-1mg/kg c 12-24 h
Antagonistas e inhibidores de la recaptación de serotonina (AIRS)	Trazodona Gabapentina	1.7-9.5 mg/kg c8-12 h 5-30mg/kg VO c 8-12 h	25mg-100mg/gato c12 h 3-10 mg/kg VO c 8-12 h
Benzodiazepinas	Alprazolam Clonazepam Diazepam Lorazepam	0.02-0.1mg/kg c 6-12 h 0.1-1mg/kg c8-12 h 0.2mg c12h 0.2-1mg/kg c8-24h	0.125-0.25mg gato c 8h 0.05-0.25mg/kg c 8-24h NA 0.125-0.025mg/kg c12-24h
Nutraceuticos	Triptófano Alfa-casozepina L-carnitina Fosfatidilserina v otros.	Presentaciones comerciales en combinación	Presentaciones comerciales en combinación
Feromonas	Feromonas apaciguadoras	Dependiendo de la marca la presentación puede variar. Indicación de preferencia difusor.	Dependiendo de la marca la presentación puede variar. Indicación de preferencia difusor

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 1.** Psicofármacos y otros fármacos más utilizados en la consulta libre de miedo, con disponibilidad en México.

\*El diazepam está contraindicado en gatos.

\*Valorar las posibles interacciones que existen con los ISRS/AIRS.

\*Algunas benzodiazepinas están contraindicadas en pacientes que presentan agresividad.

\*Na: no aplica.

## 5. Transporte de regreso a casa

Una vez concluida la atención, el paciente debe regresar a casa bajo las mismas maniobras de cómo fue transportado al inicio. En este punto, la utilización de feromonas juega un rol fundamental para el ingreso al domicilio sobre todo en aquellos donde hay otro animal de la misma especie, el paciente y el guardián deberán atomizarse (aplicado en el collar y ropa, nunca directo) para mitigar olores de la veterinaria y no genere conflicto con los congéneres.<sup>3,5,8</sup>

## Conclusión

La consulta libre de miedo es un nuevo enfoque sobre cómo enfrentarnos a los retos de la clínica para reducir el estrés, aumentar la seguridad y eficacia de las maniobras que realizamos, en un entorno seguro y cómodo para el animal, el equipo médico y el guardián. ■

## Referencias

- Edwards, P. T. (2021). Pet Friendly Practice: Emerging Evidence Bases for Investigating and Mitigating Dog Fear during Veterinary Care (Doctoral dissertation).
- Cortez, G. (2018). Dinámica poblacional y bienestar en perros de una ciudad del sureste mexicano. (Tesis doctoral).
- Lind A, Hydbring-Sandberg E, Forkman B, Keeling L. Assessing stress in dogs during a visit to the veterinary clinic: Correlations between dog behavior in standardized tests and assessments by veterinary staff and owners. *Journal of Veterinary Behavior*. 2017;17:24-31.
- Siracusa, C., Manteca, X., Cuenca, R., del Mar Alcalá, M., Alba, A., Lavín, S., & Pastor, J. (2010). Effect of a synthetic appeasing pheromone on behavioral, neuroendocrine, immune, and acute-phase perioperative stress responses in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237(6), 673-681.
- Siracusa, C., Manteca, X., Cuenca, R., del Mar Alcalá, M., Alba, A., Lavín, S., & Pastor, J. (2010). Effect of a synthetic appeasing pheromone on behavioral, neuroendocrine, immune, and acute-phase perioperative stress responses in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237(6), 673-681.
- Kim, Y. M., Lee, J. K., Abd El-aty, A. M., Hwang, S. H., Lee, J. H., & Lee, S. M. (2010). Efficacy of dog-appeasing pheromone (DAP) for ameliorating separation-related behavioral signs in hospitalized dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 51(4), 380.
- Grau, M. A., Le Brech, S., Camps, T., & Tejedor, S. (2018). Manual práctico de etología clínica en el perro. Multiméica ediciones veterinarias.
- Grau, M. A., Camps, T., & Le Brech, S. (2017). Manual práctico de etología clínica en el gato. Multiméica ediciones veterinarias.
- Álvarez, R., & Quintana, G. (2021). Manejo libre de estrés en la clínica veterinaria. Grupo Asís Biomedica SL.
- Ryan, S., Bacon, H., Endenburg, N., Hazel, S., Jouppi, R., Lee, N., ... & Takashima, G. (2019). WSAVA animal welfare guidelines. *J. Small Anim. Pract*, 60, E1-E46.

# ADAPTIL®

Ayuda a los perros de cualquier edad a sentirse protegidos y relajados en todas las situaciones que les pueden suponer un desafío.



Comparte tu historia

ADAPTIL libera "mensajes de seguridad" para ayudar a los cachorros y perros a sentirse protegidos y tranquilos en situaciones de estrés

La madre se comunica con sus cachorros con "mensajes de seguridad" (Feromonas de Apaciguamiento Canino). Estos "mensajes de seguridad" proporcionan una señal muy potente que transmite seguridad y tranquilidad a perros de cualquier edad.



### Recomendado por Veterinarios

La eficacia de ADAPTIL ha sido demostrada en numerosos estudios clínicos publicados en revistas científicas acreditadas o presentados en congresos internacionales.

Millones de propietarios de perros en todo el mundo han notado una gran diferencia en sus perros después de usar ADAPTIL: sus perros se sienten más seguros, más tranquilos en situaciones como frente a ruidos fuertes, quedarse solos en casa, todo tipo de miedos, adiestramiento y los viajes.

Los veterinarios usan y recomiendan ADAPTIL.

ADAPTIL®

www.adaptil.com/mx

ADAPTIL® Home difusor



ADAPTIL® Spray



ADAPTIL® Collar



Líder mundial en productos de comportamiento

# Sedación y Analgesia en Trauma.

PALABRAS CLAVE > Trauma > dolor > sedación > analgesia > perro > gato

Dr. en C. Julio Raúl Chávez Monteagudo<sup>1,5</sup>  
 Dr. en C. Marco Antonio De Paz Campos<sup>2,5</sup>  
 Dr. en C. José Antonio Ibanovich Camarillo<sup>3,5</sup>  
 Dr. en C. Pedro Sánchez Aparicio<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Anestesiología, Analgesia y Urgencias. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM. [juliochavezmonteagudo@comunidad.unam.mx](mailto:juliochavezmonteagudo@comunidad.unam.mx)

<sup>2</sup> Farmacología, Analgesia y Medicina Interna. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Pequeñas Especies. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM.

<sup>3</sup> Anestesiología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Hospital de Grandes Especies. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. UAEM.

<sup>4</sup> Farmacología y Analgesia. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Estado de México. UAEM.

<sup>5</sup> Colegio Mexicano de Anestesiología y Analgesia Veterinaria.

## Resumen

A las lesiones traumáticas en múltiples áreas del cuerpo se les denomina trauma severo o politrauma. El paciente con trauma se caracteriza por presentar lesión tisular grave, hemorragia, un proceso inflamatorio, shock hipovolémico, metabolismo anaeróbico, alteración de la conciencia, así como una baja reserva cardiovascular y respiratoria, inestabilidad orgánica y riesgo vital (paciente crítico). El dolor es un componente principal del trauma. El control temprano del dolor es un principio básico en la atención de los pacientes traumatizados. El miedo y la ansiedad que padece un paciente politraumatizado favorecen las respuestas nociceptivas. La administración de sedantes es parte de la terapia del paciente con trauma. No existe un solo ensayo veterinario controlado que recomiende un sedante o analgésico en particular o combinaciones de los mismos en el paciente con trauma o en estado crítico. La elección de la técnica de sedación y analgesia a utilizar deberá ser orientada en base al estado de salud del paciente, habilidades del médico tratante, así como el procedimiento a realizar.

La monitorización mínima recomendada es la vigilancia clínica no instrumentada, por ejemplo, evaluar el tiempo de llenado capilar, el color de las mucosas, así como utilizar monitores multiparámetros que nos permita monitorizar la frecuencia cardíaca (FC), el trazo electrocardiográfico (ECG), la presión arterial no invasiva (PNI), oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>), frecuencia respiratoria (FR), la medición del CO<sub>2</sub> al final de la espiración (ETCO<sub>2</sub>) mediante un capnógrafo así como temperatura corporal (T°).

**A** las lesiones y patologías causadas por la transferencia de energía a un ser vivo se le conoce como trauma y podría representar más del 13% de los casos atendidos en las clínicas y hospitales que dan atención a perros y gatos<sup>1</sup>. A las lesiones traumáticas en múltiples áreas del cuerpo se les denomina trauma severo o politrauma y está asociado con mayor morbilidad, mortalidad y mayor tiempo al alta hospitalaria<sup>2</sup>. El paciente con trauma se caracteriza por presentar lesión tisular grave, hemorragia y un proceso inflamatorio importante. También puede presentar shock hipovolémico, metabolismo anaeróbico, alteración de la conciencia, así como una baja reserva cardiovascular y respiratoria, inestabilidad orgánica y riesgo vital (paciente crítico). Al iniciar con la consulta de urgencias de un paciente con trauma, es prioritario asegurar la perfusión de órganos vitales y maximizar el suministro de oxígeno (DO<sub>2</sub>). El gasto cardíaco, la concentración de hemoglobina en sangre y la saturación de oxígeno determinan el DO<sub>2</sub><sup>3,4</sup>. El paciente debe de ser evaluado rápidamente verificando que la vía aérea esté permeable (A de airway), también asegurarse que el paciente respira/ventila (se le conoce como B de breathing), así como evaluar si existe circulación (C) mediante la evaluación de la frecuencia cardíaca y las características del pulso. Siempre será conveniente realizar medición de la presión arterial en cuanto sea posible y evaluar al paciente mediante electrocardiografía<sup>5</sup>. El perro o gato con trauma siempre se beneficiará de incrementar la fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>), por lo cual se recomienda colocar una mascarilla facial y administrar oxígeno. A las maniobras iniciales proporcionadas durante la consulta de urgencias en un paciente con historia clínica de trauma se le conoce como el ABC Trauma<sup>6</sup>.

En los pacientes traumatizados es indispensable tener una vía venosa permeable para la administración de líquidos, fármacos y hemoderivados en caso de ser necesario. Se recomienda colocar catéteres de gran calibre considerando que los pacientes con vaso constricción periférica no son fáciles de cateterizar.

Es recomendable realizar un hemograma y medir lactato en pacientes en Shock, el cual podría ser utilizado como parámetro de éxito de las maniobras iniciales de apoyo vital. Será necesario realizar transfusión sanguínea en pacientes con hematocrito menor al 22%. Las técnicas de imagen pueden ser utilizadas para el diagnóstico de contusión pulmonar, neumotórax, derrame pleural, fractura de costillas o de columna, hemorragia abdominal, etc<sup>7</sup>.

En el paciente con daño tisular severo, con disfunción orgánica y con un proceso inflamatorio se activan las vías del dolor. La analgesia en pacientes traumatizados debe de ser una prioridad después de la estabilización inicial, ya que el dolor aumenta la respuesta al estrés y resulta en mayor morbilidad en estos pacientes. Actualmente, se considera que el dolor es un componente principal del trauma, por lo tanto, el manejo temprano del dolor es un principio básico en la atención de los pacientes traumatizados<sup>6,7</sup>.

**El dolor es un componente principal del trauma. El control temprano del dolor es un principio básico en la atención de los pacientes traumatizados.**





Para que se perciba una señal dolorosa tienen que ocurrir varios procesos en diferentes sitios anatómicos. Se le llama nocicepción o arco nociceptivo al proceso en el cual el estímulo nociceptivo es detectado y transmitido por receptores específicos llamados nociceptores. Este estímulo puede o no ser percibido conscientemente como dolor. Típicamente se conocen como pasos de la nocicepción a la transducción (cambio del estímulo a un potencial de acción), transmisión (hasta llegar a la médula espinal), modulación (manejo de la información), proyección (hasta que la información llegue al cerebro) y percepción (conciencia del dolor)<sup>7</sup>. Cuando un estímulo mecánico, químico o térmico activa un nociceptor, se produce un impulso nervioso el cual es transmitido a la asta dorsal de la médula espinal y provoca la liberación de neurotransmisores excitatorios e inhibitorios<sup>8</sup>. Los neurotransmisores excitatorios envían la señal al cerebro y los neurotransmisores inhibitorios evitan que la señal se siga transmitiendo, generándose una modulación. Igualmente, las fibras nerviosas llamadas A $\delta$ , A $\beta$  y fibras C, conducen los impulsos nerviosos a diferentes velocidades. Las fibras A $\delta$  son pequeñas, mielinizadas y conducen estímulos a una velocidad de 4 a 36 metros por segundo. Las fibras A $\beta$  son grandes, también mielinizadas y conducen estímulos no dolorosos a una velocidad de 30 a 70 metros por segundo y las fibras C son pequeñas, amielínicas y tienen una velocidad de conducción de 0,5 a 2 metros por segundo<sup>8</sup>. También se sabe que las fibras A $\delta$  provocan un dolor agudo y bien localizado y las fibras C provocan dolor más difuso y es difícil identificar su localización exacta<sup>8,9</sup>. Las fibras A $\delta$  son sensibles a estímulos térmicos y mecánicos y las fibras C pueden ser sensibles a estímulos térmicos, mecánicos y químicos (polimodales)<sup>8,9</sup>.

Es importante saber que el daño tisular masivo conduce a una respuesta inflamatoria excesiva en donde se liberan mediadores inflamatorios y citocinas proinflamatorias<sup>10</sup> aumentando la sensibilidad de los nociceptores en los tejidos lesionados. Una respuesta proinflamatoria severa genera un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)<sup>11</sup> la cual podría llegar a generar un síndrome de falla multiorgánica (MODS)<sup>12</sup>.

De igual manera, el estímulo causado por un trauma se conduce a la médula espinal y luego se transmite al hipotálamo. La activación de los centros hipotalámicos induce la secreción de la hormona liberadora de corticotropina (CRH)<sup>13</sup> estimulando la secreción de corticotropina (ACTH) y aumentando la producción de hormonas adrenocorticales<sup>14</sup>. La secreción de cortisol conduce a una respuesta antiinflamatoria e

inmunosupresión predisponiendo a complicaciones de tipo séptico<sup>15</sup>. A este proceso se le llama síndrome de respuesta antiinflamatoria compensatoria (CARs). Un aumento en la liberación de cortisol puede causar resistencia a la insulina e hiperglucemia.

Cuando existe dolor, se liberan catecolaminas que producen taquicardia, hipertensión y aumento del consumo de oxígeno miocárdico, lo cual puede generar isquemia. Si el dolor persiste, se reduce la sensibilidad de los barorreceptores arteriales y se amortigua la respuesta taquicárdica fisiológica normal a la hipotensión deteriorando aún más la fisiología cardiovascular<sup>16</sup>. Si el paciente tiene dolor en el tórax puede causar alteración en la ventilación y producir atelectasias. Si un paciente felino o canino sufrió trauma abdominal y el dolor no está controlado, puede sufrir disminución de la motilidad gastrointestinal, presentar íleo, así como retención urinaria empeorando el cuadro clínico. También el estrés causado por el dolor incrementa la actividad de los factores de coagulación aumentando la posibilidad de coagulopatías<sup>17</sup>.

Finalmente, el dolor de larga duración desencadena la activación de los receptores de N-Metil-D-Aspartato (NMDA) induciendo hiperalgnesia aguda. La activación de estos receptores y la sensibilización de los nociceptores periféricos conducen al cambio de dolor inflamatorio adaptativo a desadaptativo o patológico<sup>18</sup>. El dolor mal adaptativo es la expresión de un procesamiento sensorial anormal y persistirá aun después de que el tejido esté sanado. Por lo tanto, el dolor no tratado hace que los pacientes traumatizados sean más propensos a SIRS, inmunosupresión, sepsis y dolor crónico<sup>18</sup>.

Por otro lado, es importante saber que el miedo y la ansiedad que puede tener un paciente politraumatizado favorecen e incrementan las respuestas nociceptivas<sup>19,20</sup>.

Al igual que la analgesia, la ansiólisis representa un factor vital en la terapia del paciente con trauma.

**El miedo y la ansiedad que padece un paciente politraumatizado favorecen las respuestas nociceptivas. La administración de sedantes es parte de la terapia del paciente con trauma. >**

## DIPLOMADO EN Anestesiología y Analgesia en Perros y Gatos

# XII GENERACIÓN



Suscríbese aquí



En muchas ocasiones la sedación es necesaria durante la evaluación inicial del paciente traumatizado para abordar de manera segura y adecuada a pacientes de difícil manejo con dolor insoportable, para la realización de pruebas diagnósticas, manejo de heridas, para posicionamiento en pruebas de imagen y en algunos casos, requieren anestesia para procedimientos quirúrgicos de urgencia. El abordaje de estos pacientes con múltiples comorbilidades y afecciones dolorosas requiere una comprensión absoluta de las características de cada uno de los fármacos sedantes y analgésicos que pueden ser utilizados en medicina de urgencias.

*No existe un solo ensayo veterinario controlado que recomiende un sedante o analgésico en particular o combinaciones de los mismos en el paciente con trauma o en estado crítico. Por lo tanto, la elección de la técnica de sedación y analgesia a utilizar deberá ser orientada en base al estado de salud del paciente, habilidades del médico tratante, procedimientos a realizar, así como de las características de la situación clínica considerando la influencia de múltiples factores, los cuales convergen para la toma de decisiones y que en conjunto con el propietario, se deben de tomar las mejores decisiones en donde predomine el buen juicio así como la buena comunicación con la finalidad de obtener los mejores resultados en una situación crítica.*

Existe una percepción general por parte del médico veterinario y por los dueños de mascotas, que la sedación es más segura y es preferible a un procedimiento de anestesia general. Los tranquilizantes/sedantes que se administran a pacientes nerviosos o agresivos en medicina de urgencias o como parte de un procedimiento preanestésico, también tienen efectos secundarios cardiovasculares y respiratorios que pueden poner en riesgo la vida ya que existen menos opciones de monitorización para un paciente sometido a sedación profunda que para un paciente sometido a anestesia general la cual permite el control completo de la vía aérea, por lo tanto, la sedación podría ser más peligrosa en pacientes críticos.

El uso de un solo protocolo de sedación/analgesia para todos los pacientes, sin importar en lo absoluto las características de cada caso; es considerado hoy en día una mala práctica. Realizar procedimientos erróneos de manera repetitiva durante años no significa un adecuado ejercicio médico, ante el dogmatismo debe de imponerse el conocimiento científico, la actualización médica constante debe de imperar en un mundo en donde las actitudes culturales sobre la importancia de los animales de compañía han centrado la atención en la calidad del servicio del médico veterinario de pequeñas especies.



**Imagen 1.** Contar con la monitorización mínima recomendada, apoyo térmico por circulación de aire caliente, el uso de perfusores y la posibilidad de ventilación mecánica mejorará la atención y pronóstico de nuestros pacientes, así como la calidad del servicio del Médico Veterinario de Pequeñas Especies

El parámetro principal para la elección del fármaco o fármacos a utilizar será el grado de sedación requerido, la intensidad del dolor y las características clínicas de cada caso. Un factor importante para prevenir complicaciones es considerar que los fármacos desconocidos por el clínico no deben usarse en situaciones de urgencia. La vía de administración a utilizar, ya sea intravenosa (IV) o intramuscular (IM), depende del caso.

En la administración IV se requiere menor dosis, proporciona un inicio de acción más rápido y tiene una duración del efecto más corta. En pacientes gravemente debilitados, en pacientes críticos, una dosis baja puede provocar un exceso de sedación o incluso la inducción de anestesia general. Es importante administrar la dosis de forma lenta y progresiva hasta conseguir el efecto deseado (titular la dosis).



**Imagen 2.** El uso de perfusores facilitará la administración precisa de fármacos analgésicos en infusión continua.

En cuanto a la monitorización, la vigilancia constante de los cambios fisiológicos y su tratamiento según ocurran es elemental. El grado de sofisticación en la monitorización dependerá del tipo de servicio veterinario que ofrezcamos y a las necesidades de los pacientes y características de los procedimientos a realizar, considerando, que la monitorización constante disminuye las probabilidades de complicaciones y muerte<sup>21</sup>. **Imagen 1.**

La monitorización mínima recomendada es la vigilancia clínica no instrumentada, por ejemplo, evaluar el tiempo de llenado capilar, el color de las mucosas, así como utilizar monitores multiparámetros que nos permita monitorizar la frecuencia cardíaca (FC), el trazo electrocardiográfico (ECG), la presión arterial no invasiva (PNI), oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>), frecuencia respiratoria (FR), la medición del CO<sub>2</sub> al final de la espiración (ETCO<sub>2</sub>) mediante un capnógrafo así como temperatura corporal (T<sup>o</sup>)<sup>21</sup>.

Es recomendable contar con perfusores para la administración exacta de fármacos en infusión continua. **Imagen 2.**

En las siguientes tablas se muestra información a considerar en procedimientos de sedación y analgesia en pacientes con trauma<sup>22,23,24,25</sup>.

### Midazolam y Diazepam = Benzodiazepinas

Dosis en el Gato y Perro:

Diazepam: 0,1-0,4 mg/kg IV.

Midazolam: 0,1-0,5 mg/kg IV o IM.

- Ejercen efecto sedante/tranquilizante a través de la depresión del sistema límbico y sus propiedades relajantes musculares a través de la inhibición de las neuronas internunciales a nivel espinal. Actúan selectivamente en los receptores GABA<sub>A</sub> en el sistema nervioso central. No actúan directamente en el receptor, pero potencian la respuesta GABA aumentando la frecuencia de apertura del canal de Cl<sup>-</sup> favoreciendo la inhibición neuronal que esta mediada por este receptor.
- Sin propiedades analgésicas.
- No siempre son buenos sedantes en gatos y perros sanos o jóvenes.
- Pueden causar excitación (efecto paradójico). Se recomienda administrar con otros fármacos (opioides).
- La sedación puede ser más probable en animales geriátricos o enfermos.
- Mínimos efectos secundarios cardiovasculares. Recomendable en pacientes con inestabilidad cardiovascular.
- Generan excelente relajación muscular.
- No recomendable en pacientes con disfunción hepática grave, con o sin encefalopatía hepática.
- El midazolam tiene la ventaja de ser soluble en agua y permite la inyección IM sin dolor ni irritación.
- El diazepam es insoluble en agua, se prepara con propilenglicol. Tanto la administración IV y la IM son dolorosas.
- Ambos son reversibles con flumazenil. La dosis de flumazenil es de 0,01 a 0,03 mg/kg, IV.

## Acepromacina = Fenotiazina

Dosis en el Perro y Gato:  
0,01 – 0,05 mg/kg IV o IM.

- Es un antagonista de los receptores de dopamina. Deprime el sistema activador reticular.
- También bloquea los receptores adrenérgicos  $\alpha_1$ .
- No tiene propiedades analgésicas.
- No administrar en pacientes en shock, débiles, deshidratados, hipovolémicos, con traumatismo en cabeza o tórax, si existe evidencia de enfermedad renal, hepática o cardiovascular.
- Genera vasodilatación por el antagonismo del receptor  $\alpha_1$  produciendo hipotensión.
- La vasodilatación también genera hipotermia.
- No existe un antagonista. Los efectos negativos no se pueden revertir.
- Tiene propiedades antieméticas, reduce la incidencia de vómitos por opiáceos, pero solo cuando se administra 20 minutos antes del opiáceo.
- Las razas gigantes parecen ser más sensibles, por lo que la dosis total debe reducirse. No administrar más de 1,5 mg totales.
- La respuesta a los simpaticomiméticos es menos efectiva cuando se ha usado acepromacina; por lo tanto, se pueden requerir dosis de apoyo más altas.
- No está claro si esta recomendado su administración en pacientes con antecedentes de convulsiones. A falta de evidencia, no se recomienda administrar en maniobras de ABC trauma en pacientes con estas características.
- Tener precaución en perros de raza Bóxer. Existen reportes de colapso cardiovascular en algunas líneas inglesas.

## Dexmedetomidina Agonista de los receptores $\alpha_2$ adrenérgicos

Dosis para sedación:  
Perros y Gatos: 1–10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  IV o 5 a 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  IM.  
Dosis analgésica:  
Perros y Gatos: 1–2.5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  IV en infusión continua. Administrar previamente dosis de impregnación de 1 – 2.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  IV.

- Principalmente estimula a los receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos en el sistema nervioso central reduciendo la liberación de norepinefrina.
- No recomendado en pacientes hipovolémicos, deshidratados o en estado de shock debido a los efectos cardiovasculares como la bradicardia, arritmias cardíacas, hipertensión (en primera fase) y reducción del gasto cardíaco.
- La dexmedetomidina produce cambios, dependientes de la dosis, sobre la presión arterial y sobre la frecuencia cardíaca, los cuales se dividen en 2 fases: El corazón disminuye su frecuencia a partir del aumento de la presión arterial (fase 1), y 20 minutos después (Fase 2), la presión arterial se normaliza, pero la frecuencia cardíaca permanece baja.
- Puede ser utilizada como único fármaco para procedimientos en donde se requiera sedación suave o de moderada intensidad y dependiendo de la dosis puede provocar sedación intensa próxima a anestesia general.
- La administración de 5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  por vía intravenosa genera una sedación confiable con duración de 20 a 40 minutos. Si la dexmedetomidina se combina con un opioide, como fentanilo o butorfanol, produce sedación y analgesia contundente permitiendo reducir las dosis. También la dexmedetomidina se puede administrar en conjunto con benzodiacepinas produciendo sedación con una excelente relajación muscular.
- La sedación producida por la dexmedetomidina se puede eliminar si se administra atipamezol (es un antagonista de los receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos). El atipamezol solo se administra por vía intramuscular. La administración intravenosa produce excitación, esta vía no tiene licencia y no es recomendable, al menos que exista paro cardiorrespiratorio o esté próximo a ocurrir. Antagonizar el efecto de sedación de la dexmedetomidina va acompañado de la eliminación del efecto analgésico, por lo tanto, es recomendable no antagonizar por completo el efecto de la dexmedetomidina aplicando dosis incompletas de atipamezol.

## Opioides

Se pueden clasificar de acuerdo a dos criterios:  
Según el receptor al que se unen:  
 $\mu$  (Mu).  
 $\kappa$  (Kappa).  
 $\delta$  (Delta).

Según el efecto de la unión sobre la actividad del receptor:

**Agonista Total o completo:** produce actividad máxima del receptor.

**Agonista Parcial o débil:** produce actividad inferior al máximo en el receptor.

**Antagonista:** ocupa el receptor sin producir actividad. Esto evita la unión de ligandos endógenos y en caso del antagonismo competido desplaza al agonista.

**Cuanto mayor sea la potencia del opioide, menor será la dosis necesaria para que el fármaco ejerza su efecto, lo cual no tiene relación con su eficacia analgésica.**

**Morfina:** Agonista total  $\mu$ .

### Dosis:

Perro y gato 0.1 – 1 mg/Kg IV o IM. cada 2 – 4 hrs.

- Para control del dolor severo a insoportable.
- Se genera vasodilatación por la liberación de histamina y esto produce hipotensión.
- No recomendado para pacientes en shock.

**Fentanilo:** Agonista total  $\mu$ .

- Para el control del dolor severo a insoportable.
- Se puede administrar mediante un bolo para controlar el dolor agudo de corta duración o como infusión para analgesia sostenida.

### Dosis:

5 a 10  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ . IV. Las dosis únicas tienen un efecto no mayor a 20 minutos.

- En infusión continua se administra a dosis de 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{hr}$ . Requiere dosis de impregnación antes de comenzar con la infusión.

**Buprenorfina:** Agonista parcial  $\mu$  de alta afinidad y antagonista  $\kappa$  débil.

- Para el control de dolor moderado.

### Dosis:

Perros 10 a 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  IV o IM cada 6 - 12 hrs.

Gatos 10 a 40  $\mu\text{g}/\text{Kg}$  transmucosal, IV o IM. Cada 6 – 12 hrs.

**Butorfanol:** Agonista del receptor  $\kappa$  y Antagonista del receptor  $\mu$  de alta afinidad.

- Para el control del dolor visceral de leve a moderado.
- La analgesia tiene una duración hasta de 120 minutos.
- Produce un grado de sedación de intensidad baja.

### Dosis:

Perro 0.1 – 0.5 mg/Kg IV o IM cada 1 – 4 hrs.

Infusión a dosis de 0.1 – 0,2 mg/Kg/hr.

Gatos: 0.2 – 0.5 mg/Kg IV o IM cada 2 – 6 hrs.

**Tramadol:** Agonista parcial  $\mu$ . Opiode atípico de acción central.

- Para el control de dolor leve a moderado.

### Dosis:

2 – 4 mg/Kg IV, IM o vía oral cada 8 o 12 hrs en perro y cada 12 hrs en gato.

- Los efectos analgésicos se producen en los receptores  $\mu$  por la actividad de su metabolito O-desmetiltramadol. También inhibe la recaptación de serotonina y noradrenalina, lo que puede contribuir a una reducción de la transmisión nociceptiva. También tiene efectos antagonistas en el receptor muscarínico M1.
- A diferencia de los perros, los gatos producen altas concentraciones del metabolito activo.

### Coadyuvantes analgésicos

**Ketamina:** Antagonista no competitivo de los receptores NMDA.

**Dosis:** Perro y gato 0.2 – 1 mg/Kg IV seguido de 2 – 60 µg/Kg/min.

- Tiene propiedades analgésicas a dosis subanestésicas.
- Para el control de dolor moderado. Puede ser utilizada para el control de dolor severo como parte de técnicas analgésicas multimodales.
- Reduce la actividad de las neuronas en la médula espinal en respuesta a los estímulos nociceptivos reduciendo la sensibilización central.
- También se propone la interacción con receptores opioides y/o la activación de las neuronas noradrenérgicas y serotoninérgicas.
- Puede producir disforia, aumento de la presión arterial y posiblemente arritmias ventriculares con tasas de infusión altas.

**Gabapentina:** La gabapentina es un fármaco anticonvulsivo, es un análogo estructural del GABA, se cree que se une a la proteína de la subunidad  $\alpha 2\delta$  asociada con los canales de calcio dependientes de voltaje, lo que reduce la entrada de calcio en las terminaciones nerviosas presinápticas e inhibe la liberación de aminoácidos excitatorios en el sistema nervioso central.

**Dosis:** Perro y gato iniciar con 10 mg/Kg y continuar con 10 – 20 mg Kg vía oral cada 8 hrs.

- Para el control del dolor leve a moderado.
- Se utiliza principalmente para controlar el dolor neuropático en perros y gatos.
- Si se utiliza para el control del dolor agudo o postoperatorio, debe de usarse en combinación con otros analgésicos como opioides o AINEs.
- Su principal efecto secundario es la sedación.
- El uso, la eficacia y los efectos secundarios de los medicamentos utilizados para tratar el dolor neuropático requieren más investigación en especies veterinarias.

**Lidocaína:** Aunque no está claro, se cree que promueve la modulación inhibitoria del estímulo doloroso.

**Dosis:** Perro 1 – 3 mg/Kg IV seguida de 1 – 3 mg/Kg/hr.

- Para el control del dolor neuropático.
- Puede ser utilizada en técnicas de analgesia multimodal para dolor moderado a severo. Existen reportes del uso de lidocaína en infusión continua para controlar el dolor en perros refractarios a otros analgésicos.
- No se recomienda su uso en gatos por vía intravenosa. Los riesgos superan los beneficios en esta especie.

### Antiinflamatorios no esteroidales. AINEs. Contraindicaciones

No deben de administrarse en pacientes con las siguientes condiciones:

- Shock.
- Deterioro de la función renal o hepática.
- Deshidratación o hipovolemia.
- Coagulopatías.
- Pacientes a los cuales se les administra corticosteroides.
- Úlceras gastrointestinales.
- Mala perfusión tisular (insuficiencia cardiaca congestiva).
- Hembras gestantes.

El uso de AINEs siempre estará a consideración del medico veterinario según las características de cada caso ya que los AINEs son parte fundamental del control del dolor.



7 de cada 10 veterinarios en Latinoamérica eligen Cardial B para el tratamiento de sus pacientes cardiopatas



¿Por qué?

Porque desde hace más de 15 años continuamos estableciendo el tratamiento más exitoso y confiable para cada patología.





## Conclusiones:

**El tratamiento del dolor, así como del miedo y la ansiedad son parte fundamental en el manejo del paciente traumatizado. El uso de analgésicos y sedantes debe de ser considerado en la terapéutica del paciente con Trauma. ■**

## Bibliografía

- Kolata RJ. 1980. Trauma in dogs and cats: an overview. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 10:515-22.
- Futema F, Ferrigno CR. 2002. Anestesia no trauma In: Fantoni DT, Cortopassi SR, editors. *Anestesia em caes e gatos*. Sao Paulo: Rocca, 251-9.
- Valverde A, Giguere S, Sanchez LC, et al. 2006. Effects of dobutamine, norepinephrine, and vasopressin on cardiovascular function in anesthetized neonatal foals with induced hypotension. *Am J Vet Res* 67:1730-7.
- Mellema M. 2009. Cardiac output monitoring. In: Silverstein D, Hopper K, editors. *Small Animal Critical Care Medicine*. pp. 894-8. St Louis: Saunders Elsevier.
- Fletcher D, Boller M, Brainard B, et al. 2012. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 7: Clinical guidelines. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 22(S1), pp S102-S131.
- Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease. Lindsey BC, Snyder. Wiley Blackell. UK. 2015.
- Tratado de Medicina Interna Veterinaria. Enfermedades del Perro y el Gato. Ettinger SJ, Feldman EC, Coté E. Elsevier. 8a edición. 2017. Pp 519.
- Epstein ME. Opioids. In: Gaynor JS, Muir W, eds. *Handbook of Veterinary Pain Management*. 3rd ed. St. Louis, MO: Elsevier; 2015:161-195.
- Mathews KA, Dyson DH. Analgesia and chemical restraint for the emergent patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2005;35(2):481-515, viii.
- Smith C, Kruger MJ, Smith RM, et al. 2008. The inflammatory response to skeletal muscle injury: illuminating complexities. *Sports Med* 38:947-69.
- Carroll GL, Martin D. 2007. Trauma and critical care patients. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA, editors. *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*. pp. 969-83. Ames: Blackwell.
- Douglas RG, Shaw JH. 1989. Metabolic response to sepsis and trauma. *Br J Surg* 76:115-22.
- Hotta H, Sato A, Sumitomo T. 1992. Hypothalamic corticotropin-releasing hormone (CRH) secretion into hypophysial portal blood is regulated by cutaneous sensory stimulation in anesthetized rats. *Jpn J Physiol* 42:515-24.
- Egdahl RH. 1959. Pituitary-adrenal response following trauma to the isolated leg. *Surgery* 46:9-21
- Bone RC. 1996. Sir Isaac Newton, sepsis, SIRS, and CARS. *Crit Care Med* 24:1125-8.
- Quest JA, Gebber GL. 1972. Modulation of baroreceptor reflexes by somatic afferent nerve stimulation. *Am J Physiol* 222:1251-9
- Dunwoody CJ, Krenzschek DA, Pasero C, et al. Assessment, physiological monitoring, and consequences of inadequately treated acute pain. *J Perianesth Nurs* 2008;23(1 suppl):S15-S27.
- Kidd BL, Urban LA. 2001. Mechanisms of inflammatory pain. *Br J Anaesth* 87:3-11.
- Chapman CR, Tuckett RP, Song CW. 2008. Pain and stress in a systems perspective: reciprocal neural, endocrine, and immune interactions. *J Pain* 9:122-45.
- Imbe H, Iwai-Liao Y, Senba E. 2006. Stress-induced hyperalgesia: animal models and putative mechanisms. *Front Biosci* 11:2179-92.
- Grubb T, Sager J, Gaynor J, et al. 2020. 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 2020; 56:2. 1-24.
- Veterinary Anaesthesia and Analgesia. The Fifth Edition of Lumb and Jones*. Wiley Blackweel. UK. 2015.
- Veterinary Anaesthesia*. K. W. Clarke. C. M. Trim. L. W. Hall. Saunders. Elsevier. Eleventh Edition. 2014.
- Small Animal Anesthesia and Pain Management*. Jeff Ko. CRC PRESS. Second Edition. London New York. 2019.
- Manual of Canine an Feline Anaesthesia and Analgesia*. British Small Animal Veterinary Association. Third edition. England. 2016.

**DAC-NOVIS.COM**



**"IMMUNEST** es el tratamiento de elección para el moquillo canino"

**Esta indicado en la profilaxis y tratamiento de enfermedades infecciosas en perros, como:**

- Moquillo
- Tos de las perreras
- Coccidiosis
- Leptospirosis
- Brucelosis

*Los perros con Distemper tienen una opción eficiente de tratamiento... "Inmunest"*

**MVZ Saúl Martínez García**  
Responsable del área de medicina interna de Sierra Madre Hospital Veterinario en San Pedro Garza García en Monterrey, Nuevo León.



**Extracto de leucocitos dializado (ELD). Solución inyectable**

EL EDL es un producto farmacológico que se compone de al menos 200 partículas diferentes, con pesos moleculares menores a 12,000 daltons, las cuales, le confieren al producto, la propiedad de ejercer sobre el organismo un efecto de inmunomodulación e inmunostimulación tanto específica como inespecífica.



Visite nuestra página web:  
[www.dac-novis.com](http://www.dac-novis.com)  
Para mayor información:  
contacto@dac-novis.com  
Tel. 55. 5679 8773  
WhatsApp: +52 1 55 6525 7977



# Moquillo canino, un viejo mortal

PALABRAS CLAVE > Pioderma > enfermedad de la piel > foliculitis profunda > forunculosis > atopia > hipersensibilidad > alopecia

Departamento Técnico Lapisa  
Animales de Compañía.

## Introducción

El moquillo canino es una enfermedad viral de distribución mundial, altamente contagiosa y con alta morbilidad y mortalidad (Duque-Valencia *et al.*, 2019). La enfermedad se informó por primera vez en España (1761) y desde allí se cree que se extendió por todo el mundo. Edward Jenner fue la primera persona en mencionar el nombre de la enfermedad “moquillo canino” y Carre estudió por primera vez su agente etiológico en 1905 (Karki *et al.*, 2022). El morbillivirus canino, también conocido como virus del moquillo canino (CDV), pertenece al género Morbillivirus dentro de la familia Paramyxoviridae y es el agente etiológico del moquillo canino (Duque-Valencia *et al.*, 2019; Rendon-Marín *et al.*, 2019).

CDV es un virus pleomórfico (formas esféricas y filamentosas), con un tamaño entre 150 y 300 nm de diámetro y contiene un genoma compuesto por ácido ribonucleico (ARN) monocatenario, no segmentado, de sentido codificante negativo. El genoma contiene 15.690 nucleótidos en toda su longitud y codifica para ocho proteínas (Figura 1), si bien los perros domésticos son huéspedes comunes (Duque-Valencia *et al.*, 2019; Rendon-Marín *et al.*, 2019; Shrestha *et al.*, 2021), el CDV también puede afectar a una gama muy amplia de especies huéspedes en todo el mundo. En conjunto, se informa que más de 20 familias de carnívoros y no carnívoros están afectadas. Las familias *Canidae* (perro, dingo, zorro, coyote, chacal, lobo) y *Mustelidae* (comadreja, hurón, pekán, visón, zorrillo, tejón, marta, nutria) son las más afectadas, pero también se ha detectado CDV en las familias *Felidae* (leones, leopardos, guepardos, tigres), *Viverridae*, *Procyonidae* (mapache, coatimundi) y *Ursidae* (panda gigante), y en menor extensión otras familias importantes pertenecientes a diferentes órdenes como *Artiodactyla*, *Primates*, *Rodentia* y *Proboscidea* (Rendon-Marín *et al.*, 2019; Trogu *et al.*, 2021; Karki *et al.*, 2022).

Los perros de todas las razas y edades pueden verse afectados, especialmente los no vacunados. Se sabe que la ruta principal de infección se debe al contacto con fómites (alimentos, tazones de agua, ropa, cepillos y otros utensilios contaminados) o a través de la ruta de aerosoles y el contacto con fluidos y exudados respiratorios y oculares de animales infectados recientemente (subclínicos o enfermos), aunque otras excreciones y secreciones corporales (p. ej., orina y heces) podrían contribuir a la diseminación viral durante la fase aguda de la infección. También se ha documentado infección transplacentaria, al menos en perros domésticos (Duque-Valencia *et al.*, 2019; Trogu *et al.*, 2021; Mohammad *et al.*, 2022).

## Proteínas CDV y patogénesis

El genoma de CDV codifica ocho proteínas dentro de seis unidades de transcripción. La proteína de la nucleocápside (N), la fosfoproteína (P), la proteína de la matriz (M), la proteína de fusión (F), la proteína de la hemaglutinina (H) y la proteína grande (L). Dos proteínas no estructurales, V y C, están codificadas por el mismo gen que codifica la proteína P. Las proteínas del CDV tienen una actividad específica en la replicación del virus y en el ciclo de infección. Entre sus diversas funciones, la proteína N protege el genoma de la degradación, evita la formación de dsRNA entre RNA

virales de polaridad opuesta y empaqueta el RNA en el RNP. La proteína N debido a su interacción con el ARN genómico controla tanto el proceso de replicación como el proceso de transcripción. Por otro lado, la proteína L muestra actividad polimerasa y es transportada por la partícula viral. La proteína P funciona como su cofactor, la cual tiene dos funciones fundamentales. El primero es reconocer la RNP como molde de la polimerasa y el otro es la estabilización de la proteína N nascente. Las funciones principales de las proteínas H y F son mediar en los procesos de reconocimiento, unión y fusión del CDV a la célula huésped. La proteína M es esencial en el ensamblaje y gemación de las partículas de CDV, y actúa como un intermediario entre el RNP y las superficies de glicoproteína. Las proteínas V y C no son esenciales con respecto al proceso de replicación del virus, pero tanto la proteína V como la C están asociadas con la inmunosupresión del huésped. La proteína C es necesaria para la propagación del CDV en los órganos linfáticos. Por lo tanto, las acciones cooperativas entre ellos pueden ser críticas para evadir de manera eficiente las respuestas inmunes del huésped y causar enfermedades in vivo (Rendon-Marín *et al.*, 2019; Zhao y Ren, 2022). ▷

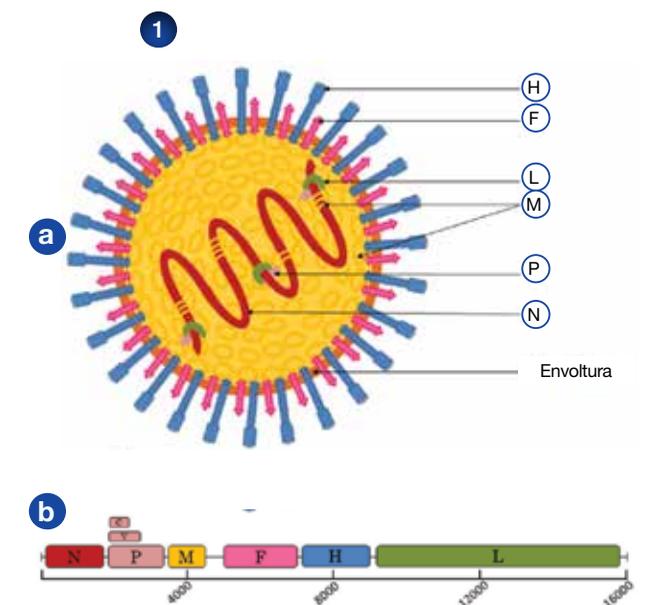


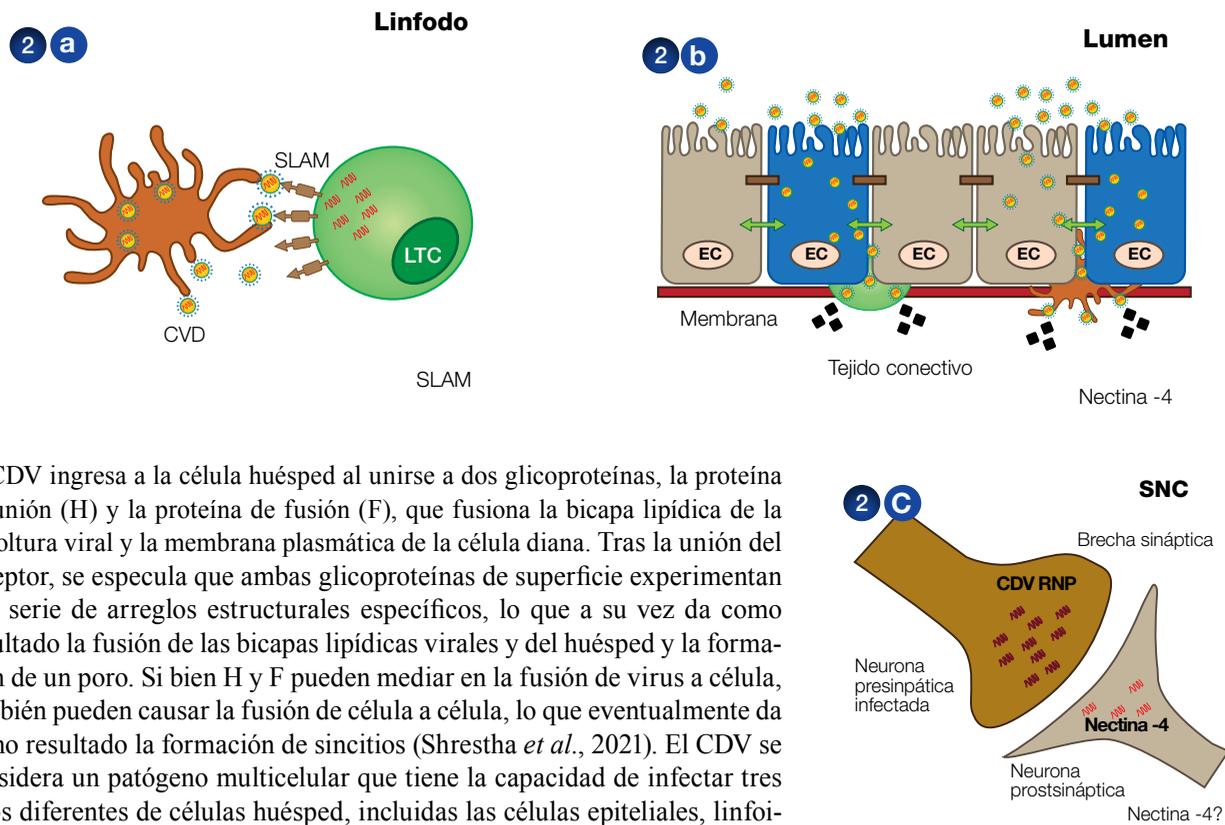
Figura 1. Organización del virión y del genoma del CDV.

a. Diagramas esquemáticos de partículas de CDV en sección transversal N: nucleocápside, P: fosfoproteína, M: proteína de matriz, F: proteína de fusión, H: hemaglutinina, L: proteína de polimerasa grande.

b. Mapa de ARN genómico (3' a 5') de CDV. Cada cuadro representa un ARNm codificado por separado; múltiples ORF distintos dentro de un solo ARNm se indican en cuadros superpuestos en P (Rendon-Marín *et al.*, 2019).



Léalo en web



**Figura 2.** Principales rutas de infección y transmisión de CDV en huéspedes.

**a.** Las CD y los macrófagos alveolares infectados avanzan hacia el ganglio linfático de drenaje local, donde interactúan e infectan las células T y las células B a través de CD150 que también se expresa en su superficie celular. Estas células infectadas se diseminaron aún más a los órganos linfoides secundarios, causando una viremia secundaria.

**b.** En las etapas finales de la infección, desprendimiento de linfocitos infectados al sitio distal del tracto respiratorio. Estos linfocitos infectados interactúan con el receptor de células epiteliales nectina-4, ubicado en las uniones adherentes en la superficie basolateral de la célula epitelial. La infección en el epitelio de las vías respiratorias da como resultado el ensamblaje del virus y la liberación de viriones en la luz de las vías respiratorias del pulmón infectado.

**c.** CDV puede infectar el SNC en algunos casos y se ha sugerido que el receptor nectina-4 tiene un papel importante en esta infección (Rendon-Marín et al., 2019).

El CDV ingresa a la célula huésped al unirse a dos glicoproteínas, la proteína de unión (H) y la proteína de fusión (F), que fusiona la bicapa lipídica de la envoltura viral y la membrana plasmática de la célula diana. Tras la unión del receptor, se especula que ambas glicoproteínas de superficie experimentan una serie de arreglos estructurales específicos, lo que a su vez da como resultado la fusión de las bicapas lipídicas virales y del huésped y la formación de un poro. Si bien H y F pueden mediar en la fusión de virus a célula, también pueden causar la fusión de célula a célula, lo que eventualmente da como resultado la formación de sincitios (Shrestha *et al.*, 2021). El CDV se considera un patógeno multicelular que tiene la capacidad de infectar tres tipos diferentes de células huésped, incluidas las células epiteliales, linfoides y neurológicas (Rendon-Marín *et al.*, 2019). Después de la inhalación, el CDV establece la infección al unirse a un receptor: miembro de la familia de moléculas de activación de linfocitos de señalización 1 (SLAM/F1 o CD150), expresado por células dendríticas (DC), subconjuntos de timocitos, macrófagos y linfocitos T y B. Esto facilita la diseminación sistémica mediante la cual el virus interactúa con un segundo receptor: la molécula de adhesión celular de nectina 4 (nectina-4), expresada en la superficie basolateral de las células epiteliales, infectando así varios tejidos (Shrestha *et al.*, 2021).

Las células infectadas transportan el virus al ganglio linfático de drenaje donde luego las células T y las células B activadas residentes se infectan a través del receptor CD150, lo que resulta en la amplificación del virus y el inicio de la viremia primaria. El virus se disemina a los órganos linfoides secundarios, incluidos el bazo, el timo, las amígdalas y, posteriormente, se disemina por todo el sistema inmunitario. La diseminación del virus a sitios distales, incluidos el hígado, la piel, el tracto gastrointestinal, los genitales y las superficies de las mucosas respiratorias, da como resultado la propagación del virus y la posterior transmisión a individuos no infectados. El CDV también se ha estudiado como agente neurotrópico, hasta ahora se han sugerido algunas rutas de infección. La neuroinvasión se produce predominantemente por vía hematogena. Se ha postulado que el CDV ingresa al cerebro del perro por vía hematogena a través de linfocitos infectados que penetran la barrera hematoencefálica (BBB) y posteriormente liberan el virus en el líquido cefalorraquídeo (LCR), lo que resulta en lesiones periventriculares y subpiales. Una vez que el virus invade el sistema nervioso, los síntomas neurológicos se manifiestan (Figura 2) (Rendon-Marín *et al.*, 2019; Zhao y Ren, 2022).

**Tabla 1**

Fase de infección	Signos clínicos	Signos neuronales	Patología de tejidos no neuronales	Patología neuronal
Fase aguda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erupción cutánea</li> <li>• Secreción nasal y ocular serosa</li> <li>• Conjuntivitis</li> <li>• Anorexia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mioclono</li> <li>• Nistagmo</li> <li>• Ataxia</li> <li>• Tetraparesia o plejía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpos de inclusión citoplasmáticos e intranucleares</li> <li>• Rinitis mucopurulenta</li> <li>• Neumonía intersticial</li> <li>• Bronquiolitis necrotizante</li> <li>• Enteritis catarral</li> <li>• Hiper y paraqueratosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necrosis neuronal</li> <li>• Cuerpos de inclusión intranucleares en neuronas y astrocitos</li> <li>• Vacuolización focal de la sustancia blanca</li> <li>• Gliosis leve</li> </ul>
Fase tardía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sutiles signos clínicos tempranos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mioclono persistente</li> <li>• Alteraciones del SNC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bronconeumonía supurativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infiltraciones mononucleares perivasculares progresivas</li> <li>• Astrogliosis</li> </ul>

**Tabla 1.** Comparación de síntomas y cambios patológicos en estadios agudos y tardíos de infección por CDV (Zhao y Ren, 2022).

**Signos clínicos**

Los perros infectados por CDV pueden desarrollar trastornos respiratorios, gastrointestinales, dermatológicos, oftálmicos o neurológicos, que aparecen de forma simultánea o secuencial (Wang *et al.*, 2017). La infección por CDV puede resultar en una manifestación subclínica (asintomática) o clínica de la enfermedad (Tabla 1) (Duque-Valencia *et al.*, 2019). La gravedad de la infección depende del estado inmunitario y la edad de la especie, huésped y la virulencia de la cepa. Se estima que el 50-70% de las infecciones por CDV en cánidos son subclínicas y se caracterizan por síntomas inespecíficos o una enfermedad respiratoria autolimitada leve (Trogu *et al.*, 2021). Los síntomas neurológicos severos generalmente ocurren en perros con infección aguda y aproximadamente el 30% de los perros muestran signos de daño neurológico (Zhao y Ren, 2022). Para el desarrollo de la enfermedad clínica, la infección por CDV tiene que pasar por dos fases: primero, hay una infección aguda del sistema linfático; y segundo, hay una invasión de células epiteliales seguida de excreción viral que permite la transmisión a otros individuos susceptibles (Duque-Valencia *et al.*, 2019).

El período de incubación varía de 1 a 4 semanas y las manifestaciones clínicas se observan principalmente en animales inmunocomprometidos, además, el virus causa inmunosupresión severa y los animales afectados muestran signos clínicos como fiebre bifásica, tos, conjuntivitis, diarrea, depresión, anorexia, secreciones mucopurulentas nasales y oculares, gastroenteritis, hiperqueratosis de las almohadillas plantares y del hocico, e hipoplasia del esmalte dental (cachorros) (Figura 3). El primer pico de fiebre se observa después de la infección, seguido del segundo pico, después de 6 a 9 días. En los casos donde se presenta la etapa crónica de la enfermedad (según la cepa del CDV), se puede observar convulsiones, mioclonía con hiperestesia, ataxia, paresia, temblores y almohadillas duras, lo que se conoce como “encefalitis del perro viejo” que indican compromiso del sistema nervioso central (Duque-Valencia *et al.*, 2019; Shrestha *et al.*, 2021; Trogu *et al.*, 2021; Karki *et al.*, 2022).

Un estudio cinético basado en la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en tiempo real (RT-qPCR) demostró que el virus se excreta desde el recto (4 a 20 días después de la infección/ppp), ▸

nariz (2 a 20 días ppp), sangre (2 a 12 días ppp), con el pico del título del virus a los 10, 12 y 6 días ppp respectivamente. Además, los animales infectados eliminan el virus en la orina hasta 60 a 90 días después de la recuperación de la fase aguda de la enfermedad (Karki *et al.*, 2022).



**Figura 3.** Lesiones del esmalte dental causadas por infección por CDV (Uhl *et al.*, 2019).

### Herramientas de diagnóstico disponibles

El diagnóstico inicial de CDV depende principalmente de la identificación de los signos clínicos asociados con una infección (Loots *et al.*, 2017). Sin embargo, el amplio espectro de signos clínicos, similar a los signos observados en otras enfermedades respiratorias y entéricas de los perros, dificulta el diagnóstico clínico preciso y temprano del moquillo canino. Por lo tanto, un diagnóstico rápido y preciso de la infección por CDV permitiría implementar estrategias apropiadas a tiempo para mejorar el manejo de la enfermedad y prevenir brotes (Wang *et al.*, 2017). Se debe realizar la diferenciación de otras enfermedades con signos respiratorios, neurológicos y/o gastrointestinales, como rabia, panleucopenia felina, coronavirus, toxoplasmosis, enteritis bacterianas y parvovirus (Loots *et al.*, 2017). Existen varias pruebas diagnósticas con variada sensibilidad, especificidad, tiempo requerido y diferentes niveles de habilidades para realizar la prueba (Tabla 2) (Karki *et al.*, 2022).

### Control y prevención

El CDV es extremadamente sensible a la radiación UV, el calor, la desecación, los agentes oxidantes, los detergentes y los disolventes lipídicos. A temperatura ambiente, el virus tiene una vida corta, sobreviviendo entre 20 min y 3 h en tejidos y exudados. Aunque el virus es capaz de sobrevivir durante varios días a temperaturas bajo cero si está protegido por material orgánico, la transmisión de CDV depende en gran medida

de la estrecha asociación entre los animales afectados y los susceptibles (Loots *et al.*, 2017). La prevención del CDV requiere el conocimiento de los huéspedes potenciales susceptibles a la infección, así como las vías dinámicas que utiliza el CDV para ingresar a las células huésped y su capacidad para iniciar la diseminación viral (Loots *et al.*, 2017).

El tratamiento consiste en cuidados de apoyo y antibióticos y está dirigido a prevenir las infecciones bacterianas secundarias que son frecuentes en animales inmunodeprimidos. La ribavirina, un análogo de nucleósido de purina, es capaz de inhibir la replicación de CDV in vitro (Martella *et al.*, 2008).

Las vacunas se encuentran entre algunos de los recursos más importantes utilizados para proteger la salud de los animales. Sin embargo, solo son efectivos si se almacenan y manipulan correctamente. La manipulación y el almacenamiento inadecuados pueden disminuir la eficacia de la vacuna, dejando al animal vulnerable a la enfermedad. Los detalles específicos sobre los protocolos de almacenamiento y manipulación se pueden encontrar en el prospecto del paquete de cada fabricante. Aunque ninguna vacuna produce inmunidad o protección completa, el término duración de la inmunidad (DOI, por sus siglas en inglés) se usa comúnmente para el período de tiempo que se espera que una vacuna produzca una respuesta inmunitaria sólida y protección contra la enfermedad después de la exposición. (Abdelmagid OY, Larson L, Payne L, *et al.* 2004).

**Las vacunas CDV se consideran vacunas básicas y se recomiendan para todos los perros, independientemente de su ubicación geográfica. Las vacunas CDV contienen virus vivo modificado (MLV), virus vivo modificado de alto título y pase bajo (menos atenuado) o un vector (recombinante) de la viruela del canario con genes específicos de CDV.**

La edad mínima para iniciar el protocolo de primovacunación en cachorros es de 6-8 semanas. Sin embargo, las vacunas MLV pueden ser bloqueadas por anticuerpos derivados de la madre (MDA) contra CDV, que disminuyen exponencialmente con el tiempo y generalmente desaparecen entre las 12 y 14 semanas de edad. Por lo tanto, se recomienda la revacunación a intervalos de 2 a 4 semanas hasta más de 16 semanas de edad. >

Tabla 2

	Herramienta de diagnóstico	Objetivo	Aplicación
<b>Detección de virus</b>	(MDCK, células Vero-SLAM B95a, etc)	Virus	Prueba estándar de oro
<b>a. Aislamiento de virus</b>			Altamente sensible, útil para generar un depósito de virus (requiere título de virus vivo, línea celular específica e instalaciones de cultivo celular)
<b>b. Detección de antígenos</b>	ELISA directo	Antígeno CDV	Detecta antígeno en suero
	Sándwich ELISA	Proteína H	Alta especificidad Detección y cuantificación
		Proteína F	Eficiente en aplicaciones de campo con muestras fecales y de suero
	ELISA de punto sándwich	Virus	Vigilancia epidemiológica
<b>c. Detección de ácido nucleico</b>	LFA	Proteína F	Prácticamente aplicable en el campo para un diagnóstico rápido
	RT-PCR	Gen N	Prueba de laboratorio estándar
	RT-PCR anidada de un solo paso	Gen N	Sensibilidad 100 veces mayor que la RT-PCR y la PCR anidada
	RT-PCR en tiempo real de doble paso	Gen N	Altamente sensible y específico Cuantificar la carga viral en muestras clínicas
	RT-PCR en tiempo real de un solo paso	-	Estudiar la replicación viral y la cinética de la carga de ARN viral en la infección
<b>d. Detección de anticuerpos específicos de virus</b>	Ensayo RT-LAMP	Gen H	100 veces más sensible que RT-PCR Sólo 1 hora de reacción
	ELISA	Anticuerpo IgG	Detectar dentro de los 6 días de la infección Sensible como SNT
	Ensayo de transferencia de puntos	IgM específica de proteína N	Detección de infecciones recientes
	ELISA sándwich de captura	Anticuerpo IgG e IgM específico de proteína N	Sin reactividad cruzada con otros Morbillivirus

Tabla 2. Herramientas de diagnóstico para el diagnóstico de rutina de CDV en laboratorio y campo (Karki *et al.*, 2022).

Es posible que se prefieran las 18 a 20 semanas de edad, particularmente en áreas de alto riesgo de CDV. Después de la serie primaria de vacunas para cachorros, se debe administrar un refuerzo dentro de 1 año. A partir de entonces, se recomiendan refuerzos a intervalos cada 3 años; los refuerzos anuales no son necesarios. Se ha sugerido una duración más prolongada (0,3 años) de la inmunidad después de la vacunación, pero en gran medida no se ha corroborado en la literatura revisada por pares. La detección de anticuerpos contra el CDV después de la vacunación se puede realizar mediante inhibición de la hemaglutinación (HI), neutralización del virus (VN) o ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA). (Gill M, Srinivas J, *et al.* 2004). ■

### Referencias

- Duque-Valencia, J., Sarute, N., Olarte-Castillo, X.A., Ruiz-Sáenz, J. (2019) Evolution and Interspecies Transmission of Canine Distemper Virus—An Outlook of the Diverse Evolutionary Landscapes of a Multi-Host Virus. *Viruses*, 11, 582.
- Karki, M., Kishor, R.K., Prasad, S.R. (2022) Canine morbillivirus (CDV): a review on current status, emergence and the diagnostics. *Virus Disease*, 33(3); 309-321.
- Loots, A.K., Mitchell, E., Dalton, D.L., Krotz, A., Venter, E.H. (2017) Advances in canine distemper virus pathogenesis research: a wildlife perspective. *Journal of General Virology*, 98; 311–321.
- Martella, V., Elia, G., Buonavoglia, C. (2008) Canine Distemper Virus. *Veterinary Clinics; Small Animal Practice*, 38; 787-797.
- Mohammad, H.A., Ajaj, E.A., Gharban, H.A.J. (2022) The first study on confirmation and risk factors of acute and chronic canine distemper in stray dogs in Wasit Province, Iraq, using enzyme-linked immunosorbent assay and reverse transcription-polymerase chain reaction. *Veterinary World*, 15(4): 968-974.
- Rendon-Marin, S., da Fontoura, B.R., Wageck, C.C., Ruiz-Saenz, J. (2019) Tropism and molecular pathogenesis of canine distemper virus. *Virology Journal*, 16, 30.
- Shrestha, N., Gall, F.M., Vesin, J., Chambon, M., Turcatti, G., Fotiadis, D., Riedl, R., Plattet, P. (2021) Antiviral Screen against Canine Distemper Virus-Induced Membrane Fusion Activity. *Viruses*, 13, 128.
- Trogu, T., Canziani, S., Salvato, S., Bianchi, A., Bertolotti, I., Gibelli, L.R., Alborali, G.L., Barbieri, I., Gaffuri, A., Sala, G., Sozzi, E., Lelli, D., Lavazza, A., Moreno, A. (2021) Canine Distemper Outbreaks in Wild Carnivores in Northern Italy. *Viruses*, 13, 99.
- Uhl, E.W., Kelderhouse, C., Buikstra, J., Blick, J.P., Bolon, B., Hogan, R.J. (2019) New world origin of canine distemper: Interdisciplinary insights. *International Journal of Paleopathology*, 24; 266-278.
- Wang, J., Wang, J, Li, R., Yuan, W. (2017) Rapid and sensitive detection of canine distemper virus by real-time reverse transcription recombinase polymerase amplification. *BMC Veterinary Research*, 13, 241.
- Zhao, J., Ren, Y. (2022) Multiple Receptors Involved in Invasion and Neurovirulence of Canine Distemper Virus: A Review. *Viruses*, 14,1520.

### Acerca de Lapisa

Empresa multilatin de origen mexicano, ubicada en La Piedad, Michoacán, cuenta con una experiencia de más de 45 años como un jugador clave en el sector agropecuario en México y una participación creciente en mercados internacionales, presencia en América Latina, el Caribe, África Central, Oriente Medio y el Pacífico Asiático.

Lapisa cuenta con uno de los portafolios más completos y robustos de la Industria, entre ellos: antibióticos, biológicos, farmacéuticos y premezclas para salud y nutrición animal, así como en protección y nutrición de cultivos, además de un equipo de asesores técnicos especializados en cada área y un laboratorio de diagnóstico con tecnología de vanguardia y personal calificado.

Lapisa, bienestar para un mundo mejor.

### Contacto de prensa

Karla G. Ibarra Bautista  
 Coordinador de Comunicaciones y Relaciones Públicas  
 E-mail: [karla.ibarra@lapisa.com](mailto:karla.ibarra@lapisa.com)  
 Teléfono: +52 (352) 5261300 | +52 (352) 6909800  
[www.lapisa.com](http://www.lapisa.com)

¿CÓMO algo tan PEQUEÑO puede proteger TANTO?

Conoce su gran secreto.



**Providean®**  
**VIRATEC DP**

Número de Registro B-2083-041



- Vacuna con alto título viral, ideal para el comienzo de la vacunación en cachorros de entre 4 o 6 semanas de edad.
- Títulos antigénicos hasta 10 veces superiores, protección más efectiva, incluso frente a presencia de anticuerpos maternos.
- Protección frente a Parvovirus y Distemper, enfermedades de mayor riesgo que amenazan los primeros meses de vida.
- Tecnología Microdosis (MDT) para una vacunación más fácil y segura en perros de todas las razas, incluso las más pequeñas.
- Fórmula baja en proteínas (LPF) que ofrece máxima protección con la mejor seguridad.



Facebook, WhatsApp, Instagram, Email icons  
 @lapisamascotasmx  
 +52 352 1454758  
[www.lapisa.com](http://www.lapisa.com)

Pregunta por la promoción con nuestro representante Lapisa

# Tratamiento de felinos infectados con enteroparásitos de un centro de atención animal

PALABRAS CLAVE > Enteroparásitos > Frotis > Técnica de Faust > Tratamiento > Felinos

## Rafael Heredia Cárdenas.

- Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Centro Universitario UAEM Amecameca, Universidad Autónoma del Estado de México, Amecameca, Estado de México.
- Centro Integral Veterinario, Salud y Bienestar Animal, Ecatepec de Morelos, Estado de México.
- Diagnóstico Parasitológico Veterinario, Ecatepec de Morelos, Estado de México.
- Laboratorio de Diagnóstico Parasitológico Veterinario DPV, Ecatepec, Estado de México.

## Resumen

Las parasitosis intestinales en felinos es un problema cotidiano para el médico veterinario que dedica su práctica profesional a esta especie, las enfermedades parasitarias de los felinos tienen distintas prevalencias, incluyen infecciones por nematodos, cestodos, protozoarios y con menor frecuencia trematodos, se debe tomar en cuenta la importancia de su adecuada gestión integral (GIP) ya que puede afectar severamente la salud del felino, provocando incluso la muerte y por otra parte la mayoría de estas enfermedades son zoonóticas, como *Toxocara cati*, *Ancylostoma sp*, *Giardia spp.* *Dipylidium caninum*. Para este estudio se incluyeron 23 felinos parasitados naturalmente de un Centro de Atención Animal, se administraron tres dosis de PARASTIN PUPPY cada 24 horas y se administró una cuarta dosis a los 7 días, se realizaron evaluaciones en los días 1, 7, 14, 21, 28 postratamiento, mediante dos técnicas de diagnóstico, a los siete días postratamiento el porcentaje de pacientes positivos fue de 46.6% con la técnica de Frotis y de 95% con la técnica de Faust, para el día 14 todos los pacientes fueron negativos a enteroparásitos y permanecieron así hasta el día 28. La administración de PARASTIN PUPPY fue eficaz en felinos infectados naturalmente con enteroparásitos durante 28 días.

## Introducción

El gato ha coexistido con el humano durante milenios, durante las últimas dos décadas ha aumentado el número de gatos formando parte del núcleo familiar (Schuster *et al.*, 2009; Loftin *et al.*, 2019). Los gatos son hospedadores definitivos algunos parásitos de los cuales causan importantes zoonosis (Nagamori *et al.*, 2018), entre los parásitos más frecuentes se encuentran *Giardia spp.*, *Cryptosporidium spp.*, *Ancylostoma caninum*, *Toxocara cati*, y *Dipylidium caninum*, siendo los protozoarios el género más relevante que causa enfermedades gastrointestinales en todo el mundo (Camaño *et al.*, 2010; Gil *et al.*, 2017). Las parasitosis pueden afectar a gatos de todas las edades y razas, son causadas por diversas especies de parásitos las cuales pueden afectar severamente su salud (Matos *et al.*, 2015). Instaurar una desparasitación efectiva en gatos parece ser todo un reto, debido al carácter cambiante de esta especie, este comportamiento impredecible hace que las alternativas de productos combinados para ser aplicados por dosis únicas o dosis repetidas en intervalos cortos son una buena opción (Scorza *et al.*, 2006).

Las sustancias activas Febantel, praziquantel y pirantel, son sales cuyas propiedades farmacológicas en sinergia permite controlar los principales parásitos que afectan a los felinos (Arion *et al.*, 2017) pirantel es efectivo contra nemátodos intestinales ya que causan la parálisis del parásito por la despolarización del sistema neuromuscular (Ridley *et al.*, 1991) por lo tanto el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la administración de una combinación de febantel, pirantel y prezicuantel en felinos infectados naturalmente con enteroparásitos.

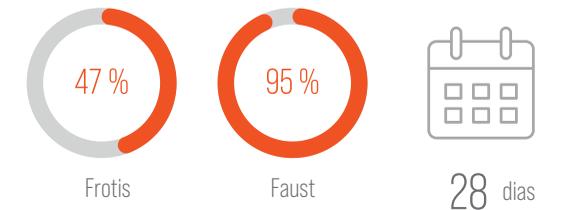
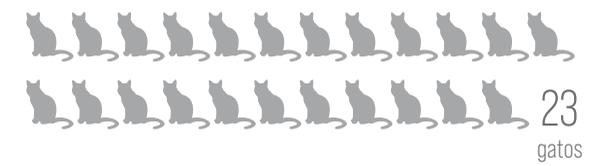
## Material y métodos

### Lugar

El estudio se realizó en un centro atención animal del Estado de México, en los meses de mayo-julio de 2022. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Diagnóstico Parasitológico Veterinario del Centro Integral Veterinario CIVET, ubicado en Ecatepec, Estado de México.

### Animales

Se incluyeron 23 felinos (12 machos y 11 hembras) con un rango de edad de 2 meses a 3 años con un promedio de 9.1 meses, 19 de pelo corto y 4 de pelo largo que estaban alojados en jaulas de acero con reja sanitaria, separados por talla 9 de talla mediana y 14 de talla chica (**cuadro 1**).



Todos los individuos incluidos en el estudio debían ser positivos a uno o más parásitos. Ninguno de los perros tuvo tratamiento antihelmíntico tópico o sistémico 30 días antes estudio. Durante el período de tratamiento, los pacientes permanecieron en condiciones habituales de alojamiento y alimentación.

## Muestras

Se obtuvieron muestras de heces de cada uno de los pacientes directo de la charola, inmediatamente después de la deposición, las muestras se almacenaron en bolsas de plástico y se procesaron en el laboratorio mediante la técnica de frotis húmedo directo y técnica de Faust.

## Tratamiento

A todos los gatos se les realizaron 5 evaluaciones, día 1, 7, 14, 21 y 28, los gatos fueron muestreados y tratados el día 1 con una dosis de 1 ml/kg vía oral de PARASTIN PUPPY® con repetición cada 24 horas dos días más, seguido de otra aplicación a los 7 días, el tratamiento administrado contiene una combinación de febantel 15 mg, praziquantel 10 mg y pirantel 15 mg, por cada mililitro.

## Análisis estadístico

Los datos obtenidos de cada evaluación fueron concentrados en una hoja de cálculo para posteriormente analizados. Se aplicó una prueba de normalidad para conocer la distribución de los datos y se analizaron mediante la prueba de Matched Pairs, para comparar el número de animales positivos entre los días de muestreo pre y postratamiento, con un alfa de 0.05, utilizando el software estadístico JMP 9.0. ▶



Experiencia que da Vida



Léalo en web

**Cuadro 1. Características de los felinos tratados con PARASTIN PUPPY**

No.	Género	Raza	Edad (meses)	Talla
1	Hembra	Doméstico pelo corto	8	Mediano
2	Hembra	Doméstico pelo largo	2	Pequeño
3	Hembra	Doméstico pelo corto	6	Pequeño
4	Hembra	Doméstico pelo corto	6	Pequeño
5	Macho	Doméstico pelo corto	2	Pequeño
6	Hembra	Doméstico pelo corto	4	Mediano
7	Macho	Doméstico pelo corto	3	Mediano
8	Macho	Doméstico pelo corto	12	Mediano
9	Hembra	Doméstico pelo corto	7	Mediano
10	Macho	Doméstico pelo corto	2	Mediano
11	Macho	Doméstico pelo corto	4	Pequeño
12	Hembra	Doméstico pelo corto	24	Mediano
13	Macho	Doméstico pelo largo	12	Grande
14	Macho	Doméstico pelo corto	7	Mediano
15	Hembra	Doméstico pelo corto	4	Mediano
16	Macho	Doméstico pelo largo	9	Pequeño
17	Hembra	Doméstico pelo corto	36	Grande
18	Macho	Doméstico pelo corto	12	Mediano
19	Macho	Doméstico pelo corto	3	Pequeño
20	Hembra	Doméstico pelo largo	24	Pequeño
21	Hembra	Doméstico pelo corto	10	Pequeño
22	Macho	Doméstico pelo corto	8	Mediano
23	Macho	Doméstico pelo corto	6	Pequeño

### Resultados

En el **cuadro 2** se muestran los parásitos diagnosticados por paciente, y se distribuyeron de la siguiente manera; 16 felinos presentaron huevos de *Toxocara cati* en heces, de los cuales 10 presentaron únicamente *Toxocara cati*, cinco gatos presentaron *Toxocara cati* y *Giardia spp.* Siete gatos presentaron *Giardia spp.* de los cuales 4 presentaban *Giardia spp.* y *Toxocara cati*, uno *Giardia spp.* y *Dipylidium caninum* y dos presentaron únicamente *Giardia spp.* Seis gatos fueron positivos a *Dipylidium caninum* de los cuales tres estaban combinados con otros parásitos. Solo un felino fue positivo a *Ancylostoma sp.* en total 17 felinos estuvieron mono parasitados, 4 presentaron 2 parásitos y 2 presentaron 3 parásitos simultáneamente. ▶

# Especialistas en SOFTWARE VETERINARIO



Regístrate y Conoce Nuestras **PROMOCIONES Y PRECIOS**



## PRESENTES

Busca Nuestro Stand en el Pabellón B100, Stand #91 (Frente a la Cafetería)



**Software para Equipos de Escritorio, con Licencia Vitalicia.**

Conoce las NUEVAS FUNCIONALIDADES.

**CLÍNICA | ADMINISTRATIVA | EMPRESARIAL**

**NUESTRO DIFERENCIADOR ES EL ACOMPAÑAMIENTO**

<http://www.squenda.com.mx>



**Software en la Nube con App para Propietario.**

¡Membresía desde 1 Mes con todos los entregables!

**AL MEJOR COSTO-BENEFICIO DE LATAM Y MÁS ENTREGABLES.**

**Agenda una Cita Virtual para DEMO:**



**Cuadro 3.** Comparación de porcentaje de reducción de felinos infectados con enteroparásitos tratados con PARASTIN PUPPY diagnosticados por dos técnicas.

Técnicas	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28
<b>Frotis directo</b>	15/23	7/23	0/23	0/23	0/23
<b>% de reducción</b>	0	46.6	100	100	100
<b>Faust</b>	20/23	1/23	0/23	0/23	0/23
<b>% de reducción</b>	0	95	100	100	100
<b>Ambas técnicas</b>	23/23	8/23	0/23	0/23	0/23
<b>% de reducción</b>	0	65.3	100	100	100

Se realizó la comparación del porcentaje de reducción de felinos positivos a parásitos post-tratamiento, se compararon también los resultados de ambas técnicas de diagnóstico utilizadas y el total de ambas pruebas, en el **cuadro 3**, el día uno se tomaron las primeras muestras y se administró el tratamiento, al comparar con el día siete se aprecia que hubo disminución de la presencia de formas parasitarias en heces, con la técnica de frotis directo, el número de gatos positivos de 15 a 7 con 46% de porcentaje de reducción, con la técnica de Faust disminuyó de 20 gatos positivos a un gato positivo, al evaluar ambas técnicas al día 7 postratamiento hubo un porcentaje de reducción de 65.3%, a partir del día 14 al 28 no se encontraron formas parasitarias presentes en heces, por ninguna de las técnicas teniendo el 100% de porcentaje de reducción.

**Cuadro 4.** Comparación de presencia de parásitos por semana en felinos infectados con enteroparásitos tratados con PARASTIN PUPPY diagnosticados por dos técnicas.

Técnicas	Día 1 - Día 7	Día 7 - Día 14	Día 14 - Día 21	Día 21 - Día 28
<b>Frotis directo n=23</b>	15 - 7	7 - 0	0 - 0	0 - 0
<b>Valor de p</b>	0.0024*	0.0052*	----	----
<b>Error Estándar</b>	0.10	0.10	---	---
<b>Faust n= 23</b>	20 - 1	1 - 0	0 - 0	0 - 0
<b>Valor de p</b>	<0.0001*	0.32	----	----
<b>Error Estandar</b>	0.08	0.04	---	---
<b>Ambas técnicas n= 23</b>	23 - 8	8 - 0	0 - 0	0 - 0
<b>Valor de p</b>	>0.0001*	0.0024	----	----
<b>Error Estandar</b>	0.10	0.10	---	---

11 gatos tenían =< 6 meses, 9 =< 12, 3 =<13 meses

Se analizaron los datos para comparar el número de pacientes parasitados por semana y se aplicó la prueba de Matched Pairs para conocer si existen diferencias entre semanas postratamiento, el para en las técnicas por separado así como ambas técnicas tuvieron diferencia significativa del día uno al día siete postratamiento, del día siete al 14 la técnica de frotis directo y ambas técnicas presentaron diferencia significativa en la reducción de pacientes positivos a formas parasitarias en heces, la técnica de Faust no tuvo diferencia significativa ya que había bajado el número de pacientes de 20 a uno del día uno al siete y del día siete al 14 de un paciente a ningún paciente, a partir del día 14 no se encontró ningún paciente con presencia de formas parasitarias en heces y continuo así hasta el día 28 postratamiento. ▶

## Discusión

La combinación de sustancias activas de PARASTIN PUPPY tuvieron efecto sobre los parásitos diagnosticados en este estudio a partir del primer día de aplicación, de acuerdo a Arion *et al.*, 2017, la combinación entre pirantel y prazicuantel en gatos adultos, está presente en plasma sanguíneo a partir de la hora de administración vía oral, sin observarse efectos colaterales a dosis de 8.5 mg/kg prazicuantel y 100 mg/kg pirantel, haciendo un fármaco seguro de utilizar en esta especie y cuyo espectro abarca diferentes especies de parásitos y estadios (Troccap, 2019).

El estudio realizado en 2015 por Matos *et al.*, demuestra que el propietario juega un papel importante para el control de los endoparásitos, pues solo 5.5% de los propietarios de gatos realizan una desparasitación de acuerdo con las recomendaciones, de aquí la importancia de la aplicación de un fármaco cuya combinación pueda ser efectiva y utilizarse de manera óptima para evitar la resistencia a los medicamentos.

Sereerak *et al.*, 2016, demuestran que las dosis de 25 a 40 mg/kg de prazicuantel vía oral, resultan ser seguras para su uso en gatos en el tratamiento de trematodos zoonóticos. La importancia de los productos combinados con prazicuantel es ayudan para el control de organismos parasitarios con potencial de riesgo para la salud pública, pues atacan formas adultas y deteniendo la excreción de huevos, lo que coincide con lo encontrado en este estudio, donde a partir del día siete post-tratamiento disminuyó la presencia de formas parasitarias en heces por arriba del 50% y alcanzó el 100% a partir de los 14 días y continuo así hasta los 28 días.

La efectividad del pirantel es probada por Ridley *et al.*, 1991, quienes demuestran que entre el 97.7% y el 99.3% de los gatos tratados, resultaron negativos para *Ancylostoma* y *Toxocara cati*, a una sola dosis, para esta investigación se utilizó un plan de tratamiento de tres días consecutivos y una administración a los siete días debido a la presencia del protozooario *Giardia spp.* ya que los pacientes que fueron positivos a este continuaban con presencia de quistes en heces, y para el día 14 todos fueron negativos.

El compuesto de pirantel, prazicuantel y febantel tienen una actividad antiprotozoaria, particularmente hablando de *Giardia spp.* Scorza *et al.*, 2006 menciona que el febantel, se metaboliza en fenbendazol, oxfendazole y otros componentes, que después de la administración oral ayuda al control de estos parásitos.

## Conclusiones

**" La administración de PARASTIN PUPPY tuvo una alta eficacia contra los parásitos de mayor prevalencia en felinos, esta combinación es segura para gatos ya que no se mostraron efectos secundarios en ninguno de los pacientes durante o después de su administración." ■**



## Referencias

- Arion, A., Fernández, E. Cárceles, C., Gagyí, L. y Ogean, L. 2017. Pharmacokinetics of praziquantel and pyrantel pamoate combination following oral administration in cats. Journal of Feline Medicine and Surgery. DOI: 10.1177/1098612X17734065journals.sagepub.com/home/jfms.
- Camaño MC, López AE, Mozo G, Romero MS, Rivero AV, Saldaño MB, Soria EJ, Malandrini JB, Soria CC, Pizarro MC. Parásitos Intestinales de Caninos y Felinos. Prevalencia en Barrios de la Ciudad de Chumbicha. Rev. Ciencia. 2010; 5 (13): 57-69.
- Gil H, Cano L, De Lucio A, Begoña B, Hernández de Mingo M, Cardona GA, Fernández Basterra JA, Aramburu Aguirre J, Lopez-Molina N, Carmena D. Detection and molecular diversity of Giardia duodenalis and Cryptosporidium spp. in sheltered dogs and cats in Northern Spain. Rev. Infection, Genetics and Evolution. 2017; 50: 62-69.
- Loftin CM, Donnett UB, Schneider LG, Varela SA. Prevalence of endoparasites in northern Mississippi shelter cats. Rev. Vet Parasitol: Regional Studies and Reports. 2019; 18: 100322.
- Matos, M., Alho, A., Owen, S., Nunes, T. y Madeira de Carvalho, L. 2015. Parasite control practices and public perception of parasitic diseases: a survey of dog and cat owners. Preventive Veterinary Medicine. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.09.006>.
- Nagamori Y, Payton ME, Duncan-Decocq R, Johnson EM.
- Ridley, R., Terhune, K. y Granstrom, D. 1991. The efficacy of pyrantel pamoate against ascarids and hookworms in cats. Veterinmy Research Communications, 15: 37-44.
- Schuster RK, Thomas K, Sivakumar S, O'Donovan D. The parasite fauna of stray domestic cats (Felis catus) in Dubai, United Arab Emirates. Rev. Parasitol Res. 2009; 105 (1): 125-134.
- Scorza, A., Radecki, S. y Lappin, M. 2006. Efficacy of a combination of febantel, pyrantel, and praziquantel for the treatment of kittens experimentally infected with Giardia species. Journal of Feline Medicine and Surgery 8: 7-13.
- Sereerak, P., Upontain, S., Tangkawattana, P., Mallory, F., Sripa, B. y Tangkawattana, S. 2016. Efficacious and safe dose of praziquantel for the successful treatment of feline reservoir hosts with opisthorchiasis. Parasitology International. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parint.2016.08.005>.
- Troccap, Tropical Council for Companion Animal Parasites. 2019. Guidelines for the diagnosis, treatment and control of feline endoparasites in the tropics. Second Edition March 2019.

**Gabriela Rodríguez Rodríguez** | [sgrodriguez@chinoin.com](mailto:sgrodriguez@chinoin.com)  
Gerente Jr. Mercadotecnia Veterinaria  
Productos Farmacéuticos, S.A. de C.V.

Cd. de México, México  
(55) 5262 3100 ext. 3210



[www.chinoin.com](http://www.chinoin.com)



Ante la grave complicación que representa una

# PARASITOSIS MIXTA

El desparasitante de una sola toma,  
con 4 mecanismos de acción

Fórmula  
sinérgica y  
completa



1 sola  
dosis



ELIMINACIÓN TOTAL  
DE PARÁSITOS



Uso en: Caninos y Felinos



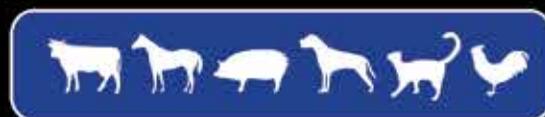
CELEBRAMOS

110

AÑOS



• DESINFLAMATORIO • ANTISÉPTICO • CICATRIZANTE  
ELABORADO CON INGREDIENTES ACTIVOS NATURALES.  
PARA GOLPES, CONTUSIONES Y HERIDAS LEVES.



[www.laboratoriosordonez.com.mx](http://www.laboratoriosordonez.com.mx)



unguentodelatia



unguentoveterinariodelatia

REG. Q-0012-001 CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO



Al terminar este año, Señor, quiero darte las gracias por todo lo que he vivido.

Gracias por los días de sol y por los nublados tristes; por las tardes tranquilas y por las noches oscuras.

Gracias por la soledad, por el trabajo, por las dificultades y por las inquietudes; gracias por todo lo que me acercó más a ti.

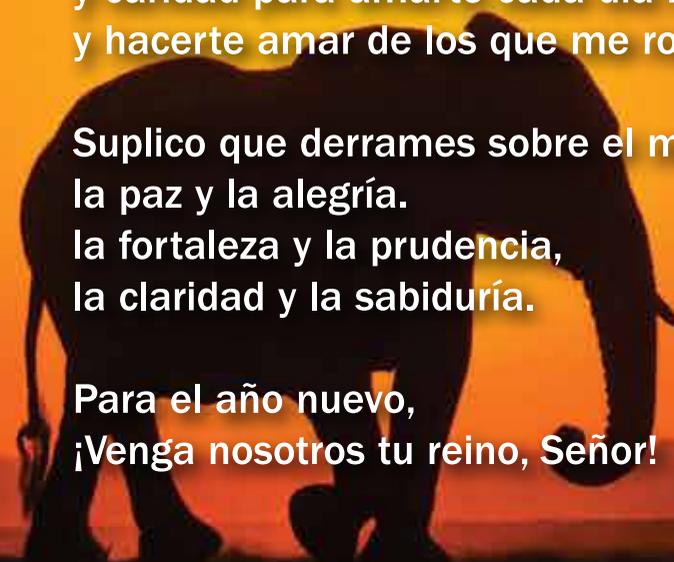
Pronto iniciaremos un año y detengo mi vida ante el calendario aún sin estrenar.

Te pido fe para mirarte en todo, esperanza para no desfallecer y caridad para amarte cada día más y hacerte amar de los que me rodean.

Suplico que derrames sobre el mundo la paz y la alegría, la fortaleza y la prudencia, la claridad y la sabiduría.

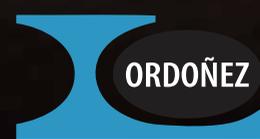
Para el año nuevo, ¡Venga nosotros tu reino, Señor!

-Anónimo



DISPONIBLE EN:

amazon



Laboratorios y Distribuidora Ordóñez  
Les desea unas felices fiestas y un magnifico año 2023.  
Gracias

# Peritonitis biliar y colecistectomía

PALABRAS CLAVE > Microlitiasis > ductos biliares > peritonitis biliar > colecistectomía

MVZ. Claudia Galán Martínez\*  
EMVZ. Evelyn Belén Saucedo Arellano\*\*

\* Hospital Veterinario Ecopet, Director Médico

\*\* Hospital Veterinario Ecopet, Interno Rotatorio

## Resumen

La peritonitis biliar es un padecimiento poco común en pequeños animales, sin embargo existe ruptura del conducto hepatobiliar como una de las consecuencias de la microlitiasis o la colelitiasis. Ésta es capaz de causar un estado de salud grave que puede deteriorar rápidamente al paciente. La única resolución ante estos casos es la realización de un procedimiento quirúrgico (colecistectomía) y un lavado profundo peritoneal, además de la evaluación de la integridad de las distintas estructuras anatómicas. En el presente documento se narra el caso de un Schnauzer de 12 años que llega a revisión por síntomas de colecistitis y el proceso para su diagnóstico y tratamiento.

## Introducción:

La microlitiasis es el depósito o concentración de minerales en la vesícula biliar. Su tamaño suele ser menor a los 2mm y pueden llegar a ser imperceptibles ante los estudios de imagen. Sin embargo, pueden generar estragos a gran escala en la salud de los perros ya que son una de las causas principales de colestasis extrahepática al generar obstrucciones de conductos hepáticos (Jones, 1988; Racanco *et al.*, 2009).

Los perros que son alimentados con dietas con altos índices de carbohidratos y deficiente contenido proteico y de metionina desarrollan constantemente colelitiasis y arenilla con alto contenido mucoso, provocando colecistitis. (Rananco, J. *et al.*, 2009). Sin embargo, es importante mencionar que existe una predisposición genética en ciertas razas a presentar estos padecimientos y otros procesos pancreáticos; tal es el caso de las razas Schnauzer y Yorkshire Terrier (Quiguango, 2020).

Dichas obstrucciones de vías o ductos biliares extrahepáticas (OVBEH, según el American College of Veterinary Surgeons, 2022) pueden generar afectaciones en la salud del perro que no se limitan a cuestiones gastrointestinales, sino multisistémicas. El cansancio progresivo, ictericia, polifagia, trastorno de coagulación, pérdida de peso, heces pálidas, u orina color naranja son algunos de los cuadros clínicos que pueden presentarse al no haber flujo óptimo en dichos ductos, y a su vez, una buena función de la vesícula biliar. (ACVS, 2022; Martínez, R. *et al.*, 2008; Jones, 1988).

Una vez que se produce una ruptura, el líquido biliar, así como la microlitiasis se pueden encontrar en libre navegación por la cavidad peritoneal del perro. Esto genera una reacción inflamatoria o un cuadro severo de infección que debe ser detectado a la brevedad, aunque este desenlace no es frecuente en animales pequeños. Pero en caso de darse, es necesario la intervención quirúrgica ya que el pronóstico puede ser de reservado a grave dependiendo del tiempo que pase desde la ruptura, al diagnóstico y a la resolución. (García, *et al.* 2015).

La colecistectomía es el procedimiento de extracción de la vesícula biliar y de sus adherencias. Suele ser un procedimiento sencillo, sin complicaciones de mucha atención (Parkanzky, M, *et al.*, 2019). Sin embargo, cuando además hay presencia de una peritonitis biliar, se tiene que acompañar con una limpieza de la cavidad abdominal para reducir o eliminar en su totalidad o en su mayoría los agentes tóxicos.

Para llegar de este tratamiento al diagnóstico, es necesario hacer una serie de estudios que delimiten las variables: Biometrías y estudios sanguíneos son parte de los laboratoriales esenciales para ver la reacción del organismo; estudios radiográficos y ecosonogramas ayudan a la parte estructural; y, finalmente, la exploración física permite determinar las áreas de incomodidad para el paciente, así como la presencia de líquido o litiasis libre en cavidad. (Parkanzky, M, *et al.*, 2019).

## Caso clínico

El caso clínico corresponde a un perro de la raza schnauzer de 12 años de edad. Se presenta a consulta tras presentar dolor abdominal agudo, pérdida de peso y emesis.

Durante la exploración física se aprecia un paciente en condición corporal 2, con mucosas secas y pálidas, tllc en 3 seg, deshidratación del 8%, dolor intenso localizado en la zona del epigastrio, abdomen pendulante, lo cual sugiere que hay líquido libre en la cavidad abdominal. Al realizar estudios de laboratorio, arrojaron los siguientes datos: Hemograma determina una leucocitosis a consecuencia de una neutrofilia relacionado con una inflamación aguda. El hematocrito y la hemoglobina están ligeramente disminuidos (valores específicos se pueden observar en el **Cuadro 1**). La química sanguínea arroja una hiperbilirrubinemia, aumento en las enzimas hepáticas ALT, ALP, GGT, que se asocia a una patología hepatobiliar. Hay un aumento de la urea y el potasio por consecuencia de un inicio de azotemia renal (los valores específicos se pueden observar en el **Cuadro 2**).

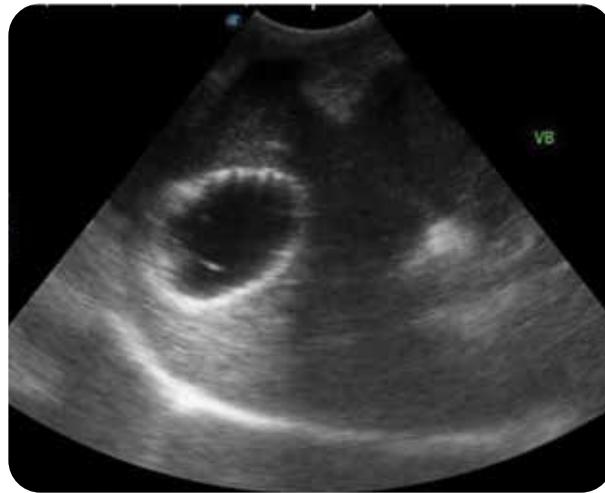
Al realizar el estudio ecográfico se pueden apreciar hallazgos sugerentes a peritonitis debido a la presencia de líquido libre abdominal en los cuatro cuadrantes abdominales, hiperecogenicidad mesentérica y aumento de efecto de atenuación, colangiohepatitis por la ecogenicidad hipoecoica difusa, pared de los vasos portales más prominentes, bordes lisos e irregulares. En la vesícula biliar se observó microlitiasis (véase **Imagen 1**) con sospecha de ruptura biliar, hipoperfusión renal y efusión abdominal. Se evidencia parénquima homogéneo, ecogenicidad hipoecoica difusa, con pared de vasos portales más prominentes, pudiendo estar asociado a inflamación. Los bordes se evidencian lisos y regulares, escasamente engrosados; tamaño aparentemente normal, dentro de referencias anatómicas normales. La vasculatura intrahepática se evidenció sin anomalías sugerentes. ▶



Léalo en web

Vesícula biliar se evidencia con signos de inflamación de la pared (1.94mm), con abundante material ecogénico adherido a la pared (véase **Imagen 2**), que generan artefacto de cola de cometa, y algunas estructuras de mismas características se muestran en lumen, gravitando, móviles y sedimentando, y que es altamente compatible con cristales/microlitiasis. Asociado al hallazgo de efusión abdominal y debido a las características de la pared, se obtiene moderada sugerencia de ruptura de vesícula biliar, para lo que se recomienda complementar con estudios para su identificación.

Con base en estos resultados, se realiza una punción con aguja guiada para la obtención de líquido libre el cual tiene un color amarillo que nos sugiere, nuevamente, de la presencia de una anomalía como ruptura de vesícula biliar. ▶



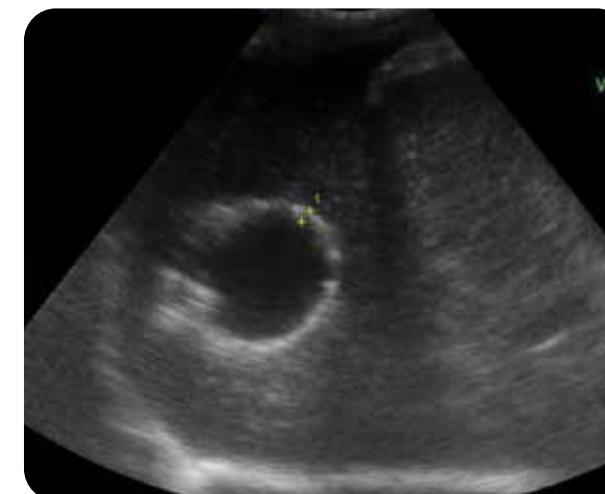
**Imagen 1.** Microlitiasis

**Cuadro 1:** Biometría

Analito	Resultado	Unidad	Referencia
LEU	19.22	10 <sup>9</sup> /L	6.00 - 17.00
LYM	0.91	10 <sup>9</sup> /L	1.00 - 4.80
MON	0.52	10 <sup>9</sup> /L	0.20 - 1.50
NEU	17.65	10 <sup>9</sup> /L	3.00 - 12.00
EOS	0.10	10 <sup>9</sup> /L	0.00 - 0.80
BAS	0.03	10 <sup>9</sup> /L	0.00 - 0.40
LYM%	4.8	%	0.0 - 100.0
MON%	2.7	%	0.0 - 100.0
NEU%	91.9	%	0.0 - 100.0
EOS%	0.5	%	0.0 - 100.0
BAS%	0.2	%	0.0 - 100.0
HEM	6.02	10 <sup>12</sup> /L	5.50 - 8.50
Hb	11.9	g/dl	12.0 - 18.0
HCT	36.60	%	37.00 - 55.00
MCV	61	fl	60 - 77
MCH	19.8	pg	19.5 - 24.5
MCHC	32.6	g/dl	31.0 - 39.0
RDWc	17.9	%	14.0 - 20.0
RDWs	43.0	fl	165 - 500
PLT	265	10 <sup>9</sup> /L	3.9 - 11.1
MPV	7.8	fl	
PCT	0.21	%	
PDWc	37.2	%	
PDWs	11.6	fl	

**Cuadro 2:** Química sanguínea

Analito	Resultado	Unidad	Referencia
GLU	65	74 - 146	mg/dl
BUN	42.7	7.0 - 29.0	mg/dl
CREA	1.5	0.3 - 1.5	mg/dl
B/C	28	-	-
PHOS	8.8	2.0 - 6.0	mg/dl
CA	9.3	9.0 - 13.4	mg/dl
TP	7.7	5.3 - 8.4	g/dl
ALB	2.2	12 - 101	g/dl
GLOB	5.5	18 - 214	g/dl
A/G	0.4	-	-
ALT	>1000	12 - 101	U/L
ALP	>1000	18 - 214	U/L
GCT	97	0 - 7	U/L
TBIL	2.07	0.00 - 1.00	mg/dl
CHOL	187	100 - 330	mg/dl
LIPA	58	0 - 155	U/L
AMY	634	500 - 1400	U/L



**Imagen 2.** Vesícula Biliar

Finalmente, se procede a la laparotomía exploratoria, donde se confirma la presencia de líquido libre en la cavidad abdominal. Se hace una extracción del mismo utilizando un aspirador Hergom 7E-A. Posteriormente se procede a la exploración encontrando ruptura del conducto cístico en dirección al conducto biliar común. Se realiza la colecistectomía haciendo una remoción de la vesícula y sus adherencias, utilizando un aplicador horizon HEM-O-LOK® para colocar 3 grapas de titanio en el conducto cístico, dos se quedarán en el paciente y la tercera en la vesícula que se retira. Después se realiza una limpieza con Baxter (cloruro de sodio al 0.9% estéril), hasta que el contenido líquido sea completamente transparente y sin presencia de residuos. Para finalizar el procedimiento, se cierran las capas abdominales. ▶



## Conclusión

De acuerdo a lo que la bibliografía sugiere, el caso de este paciente pudo haber sido ocasionado meramente por un factor genético, por la predisposición existente en la raza Schnauzer. Sin embargo, no podemos excluir que existen otros factores, ya mencionados, que también son partícipes en eventos de este tipo. De aquí la relevancia de que, al presentarse cualquier paciente con una signología similar, el llevar a cabo los estudios pertinentes que permitan llevar el diagnóstico diferencial hasta su definición para atender de manera pronta y prevenir sufrimiento y afectaciones al paciente.

De igual manera, y como también lo señala la literatura citada a lo largo de este texto, como médicos veterinarios no podemos basar todo nuestro diagnóstico en un solo tipo de estudios; ya sean sanguíneos, de imagen o una simple exploración física, porque al utilizar únicamente uno de ellos, se puede generar una lista muy larga para el diferencial en donde no necesariamente exista un solo tratamiento para ellos. Pero, al combinar las herramientas diagnósticas, siempre se podrá acercarse lo más posible a un diagnóstico definitivo y, por ende, a un tratamiento ideal para el paciente. ■

## Referencias

- American College of Veterinary Surgeons. (2022). Obstrucción de las vías biliares extrahepáticas. American College of Veterinary Surgeons: Mascotas: Temas de Salud. <https://www.acvs.org/small-animal-es/extrahepatic-biliary-tract-obstruction>
- Ballesteros, S. (2022). Pancreatitis y colestasis secundaria quiste pancreático en un perro cocker inglés. Reporte de caso.
- Bohorquez, H. (2021). Ecografía de vesícula biliar de especies domésticas "caninos y felinos". Revisión de literatura en modalidad de monografía.
- García F., Andaluz A., Moll X. (2015) Cirugía del hígado, vesícula y tracto biliar.
  - Bbraun-vetcare.
  - <https://www.bbraun-vetcare.es/content/dam/catalog/bbraun/bbraunProductCatalog/S/AEM2015/es-vet/b/ficha-cirugia-higado.pdf>
- Jones, B.D. (1988). The use of liver function test; a clinician's perspective. Vet. Clin. Nth. Am.
- Martínez RGarcía, L., Constantino, F., Solís, K., & Méndez, R. (2008). Mucocele en la vesícula biliar de un perro: hallazgos clínico-patológicos. Veterinaria México, 39(3), 335-340. Recuperado en 15 de octubre de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922008000300007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922008000300007&lng=es&tlng=es).
- Mederilab. (2019). Colestasis en perros. Recuperado de: <https://mederilab.com/colestasis-en-perros/>
- Parkanzy, M., Grimes, J., Secrest, S., & Bugbee, A. (2019). Long-term survival of dogs treated for gall-bladder mucocele by cholecystectomy, medical management, or both. Journal of Veterinary Internal Medicine. <https://doi.org/10.1111/jvim.15611>
- Portal Veterinaria. (2019). Ventajas de la colecistectomía en tratamiento de mucocele de la vesícula. Portal Veterinaria: El diario digital de los veterinarios.
  - <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/31898/ventajas-de-la-colecistectomia-en-el-tratamiento-del-mucocele-de-la-vesicula-biliar.html>
- Quiguango, D. M., & Ricart, M. C.. (2020). Actualización del diagnóstico y tratamiento de la pancreatitis aguda canina. Revista veterinaria, 31(2), 210-214. <https://dx.doi.org/10.30972/vet.3124749>
- Racanco, J., Méndez, R., Aguilar, J., & Salas, G. (2009). Colelitiasis y coledocolitiasis obstructiva en un gato doméstico: Informe de un caso. Veterinaria México, 40(3), 269-274. Recuperado en 15 de octubre de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922009000300005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922009000300005&lng=es&tlng=es).
- Suárez, M., González, E., Seoane, A. & Santamarina, G. (2017). Caso clínico de medicina interna. Rev. Medicina de pequeños animales. Vol. 37. No. 3.



ESPECIES: 

# LÍNEA PREGABALYN

Para el tratamiento del dolor neuropático, alodinia y epilepsia refractaria en caninos.



**PREGABALYN-5**  
ANALGÉSICO ANTIEPILÉPTICO  
TABLETAS USO VETERINARIO



Contiene:  
10 mg. de Pregabalina

**PRESENTACIÓN:**  
Caja con 30 tabletas.

**NO. DE REGISTRO: Q-1190-049**



**PREGABALYN-10**  
ANALGÉSICO ANTIEPILÉPTICO  
TABLETAS USO VETERINARIO



Contiene:  
20 mg. de Pregabalina

**PRESENTACIÓN:**  
Caja con 30 tabletas.

**NO. DE REGISTRO: Q-1190-050**



**PREGABALYN-30**  
ANALGÉSICO ANTIEPILÉPTICO  
TABLETAS USO VETERINARIO



Contiene:  
60 mg. de Pregabalina

**PRESENTACIÓN:**  
Caja con 30 tabletas.

**NO. DE REGISTRO: Q-1190-091**

\*Información de uso exclusiva para el Médico Veterinario. \*Producto de uso veterinario. Su venta requiere receta médica cuantificada.

# Desinfección de actualidad y calidad en veterinaria.

PALABRAS CLAVE > Desinfección > microorganismos patógenos > medidas sanitarias > contaminación > hiperoxidación > infección

**Dr SC Camilo Romero Núñez**

Director en Hospital Dermavet

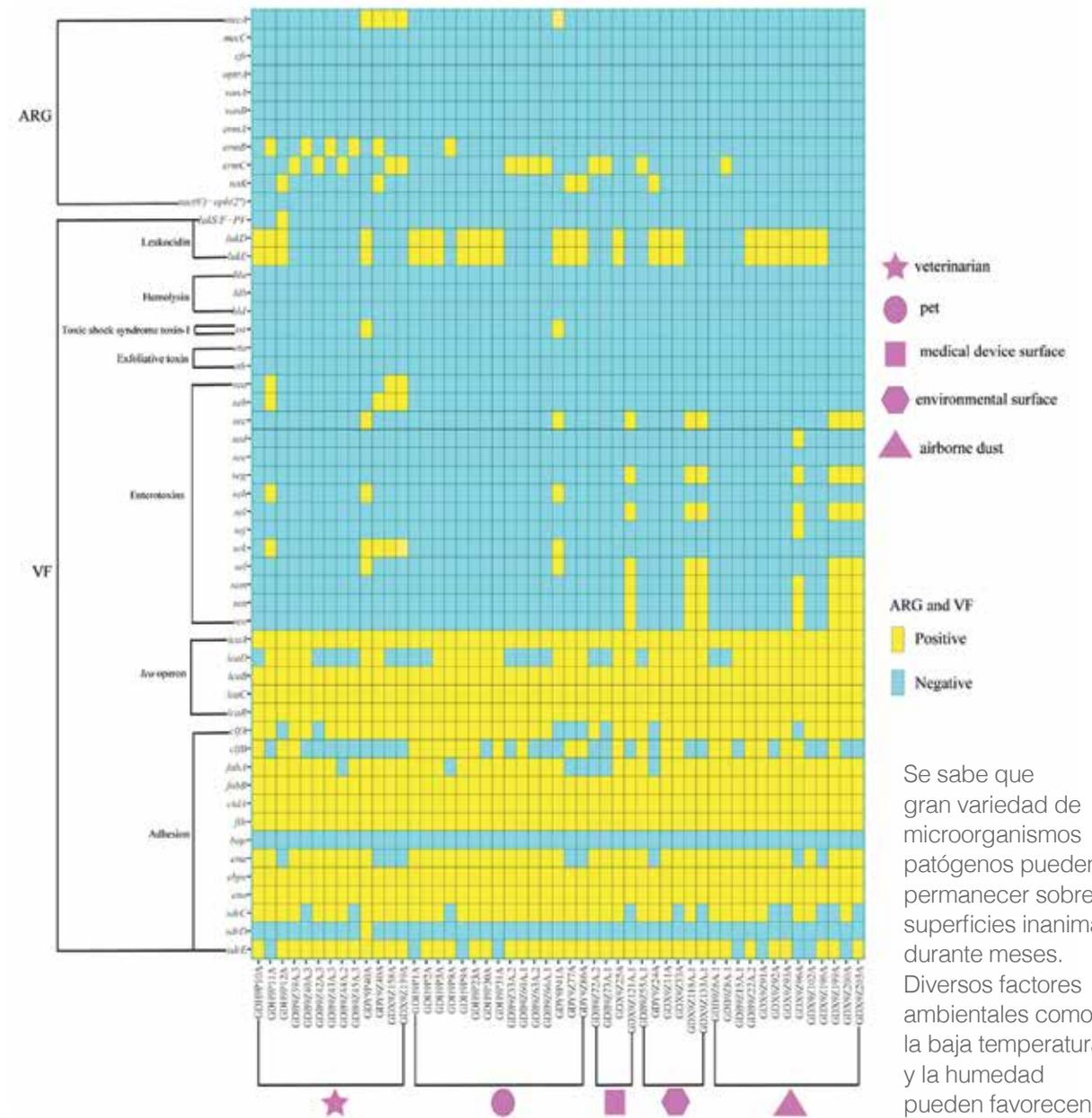
## Introducción

En el día a día de la atención médica veterinaria, los pacientes se encuentran expuestos a una gran variedad de microorganismos patógenos que pueden ser transmitidos por aerosoles, por contacto directo e indirecto, independientemente del diagnóstico del paciente. Las instalaciones veterinarias son consideradas un factor de riesgo para contraer infecciones, tanto en pacientes como en personal médico y tutores (Vallejo *et al.*, 2016), por lo cual es importante establecer estrictas medidas sanitarias en instalaciones que brinden un servicio médico veterinario.

## Microorganismos patógenos en instalaciones veterinarias

Los hospitales veterinarios son una intersección de la interacción humana y animal. Por lo tanto, cuando se investigan agentes asociados con infecciones adquiridas en hospitales en medicina veterinaria, se deben considerar diferentes tipos de agentes: patógenos animales, bacterias resistentes a los antimicrobianos que pueden ser patógenos potenciales para humanos o animales, patógenos zoonóticos y microorganismos que son relativamente resistentes a la desinfección ambiental (Portner y Johnson, 2010).

Se sabe que los animales de compañía tienen contacto estrecho con el suelo y con superficies durante el examen clínico y en el transcurso de la realización de procedimientos médicos, por lo que es más probable que los pisos de los hospitales veterinarios estén contaminados con material infeccioso (Murphy *et al.*, 2010).



Se sabe que gran variedad de microorganismos patógenos pueden permanecer sobre superficies inanimadas durante meses. Diversos factores ambientales como la baja temperatura y la humedad pueden favorecer la persistencia de bacterias, hongos y virus (Kramer *et al.*, 2006). ▶

Figura 1. Genes de resistencia a antibióticos y perfiles de genes de virulencia en *Staphylococcus aureus* de diferentes fuentes de varios hospitales veterinarios. VF: Gen de virulencia (Chen *et al.*, 2020).





Figura 2. Procedimiento de desinfección.

Las bacterias existen en la Naturaleza bajo dos formas o estados: a) bacterias planctónicas, de libre flotación, y b) bacterias biofilm, en colonias de microorganismos sésiles. Los biofilms se crean cuando las bacterias libre flotantes perciben una superficie, se adhieren a ella y, a continuación, elaboran señales químicas para coordinar diferenciación y formación de estructura, incluyendo el desarrollo de una cubierta polisacárida protectora (Nazar, 2007).

La capacidad de resistir a desinfectantes y antibióticos hace que las biopelículas sean un problema de salud pública principalmente cuando se utilizan dispositivos médicos. Todas las superficies artificiales utilizadas en medicina pueden ser propensas a la adhesión de biopelículas y, por lo tanto, podrían representar una causa de enfermedades infecciosas agudas o crónicas (Figura 1) (Capelli *et al.*, 2007).

### Desinfectantes de uso veterinario

La limpieza, desinfección, asepsia y la esterilización son mecanismos indispensables que previenen el desarrollo y la diseminación de agentes patógenos a través del uso de desinfectantes y antisépticos (Figura 2) (Luque, *et al.*, 2019). Los desinfectantes son agentes químicos que se utilizan en objetos inanimados para inactivar prácticamente todos los microorganismos patógenos reconocidos actuando de forma inespecífica (Meyer y Cookson 2010).

El mecanismo de acción de los desinfectantes depende del tipo de biocida empleado. Los sitios diana potenciales en bacterias Gram-positivas o Gram-negativas son la pared celular o membrana externa, la membrana citoplasmática, proteínas funcionales y estructurales, ADN, ARN y otros componentes citosólicos. Los tratamientos de desinfección se utilizan en entornos médicos, industriales y domésticos para controlar la biocontaminación de las superficies. Aunque estos tratamientos biocidas eliminan la mayor parte de la contaminación superficial, algunos microorganismos pueden sobrevivir y dar lugar a problemas sustanciales en términos de salud pública (Bridier *et al.*, 2011).

El incremento de pacientes con alta susceptibilidad a las infecciones y el desarrollo de microorganismos resistentes a antimicrobianos y desinfectantes, hacen muy difícil su eliminación a cero. Es por eso que la eficiencia en la desinfección va a depender del conocimiento de definiciones, en la selección del desinfectante adecuado y de seguir las normas de uso del producto, como son: su concentración, dilución, tiempo de contacto, pH del agua y características del área o instrumentos donde puede utilizarse (Figura 3) (Diomedi *et al.*, 2017).

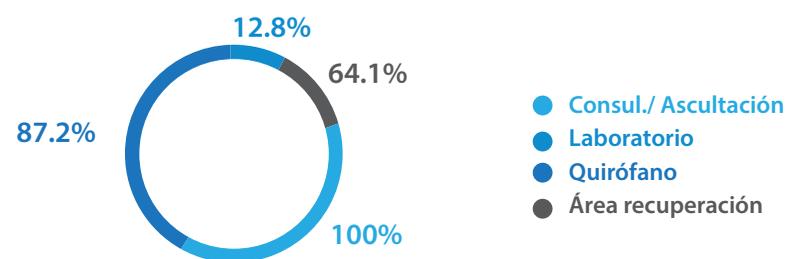


Figura 3. Áreas críticas de desinfección en instalaciones veterinarias.

Finalmente es importante conocer los riesgos que representa para el personal, a partir de la determinación de dosis tóxica y sus efectos de los desinfectantes, lo cual permite establecer el equipo de protección necesario, el uso y su almacenamiento; así mismo se debe conocer el método de eliminación de los desinfectantes, con la finalidad de evitar la contaminación de fuentes hídricas potables o de alcantarillado (López *et al.*, 2015).

Se sabe del uso de cuaternarios de amonio en procesos de desinfección, sin embargo, estos compuestos pueden producir irritación de piel y mucosas (incluyendo ojos) a altas concentraciones. En personas alérgicas pueden producir dermatitis atópica con irritación nasal o cuadros bronquiales obstructivos, y

en personas en contacto prolongado con el desinfectante pueden ocasionar dermatitis de contacto. Su ingesta accidental puede provocar náuseas, vómitos y dolor abdominal. Es importante señalar que la dilución de estos compuestos sea centralizada y el personal que los manipule utilice siempre guantes. En caso accidental de contacto ocular, de la piel o mucosas, se debe lavar la zona afectada con abundante agua, y en caso de derrame, es necesario utilizar algún material absorbente para retirarlo (Diomedi *et al.*, 2017).

### SOLUVET®

(Solución electrolizada de superoxidación con pH neutro y especies activas de cloro y oxígeno.

Las soluciones electrolizadas de superoxidación (SES) son soluciones neutras, carentes de color y olor con un alto potencial de reacción óxido-reducción (Tanaka *et al.*, 1996). La electrólisis es un proceso en el que una corriente eléctrica pasa a través de agua o alguna solución, generando diversos reactivos químicos que dependen del soluto usado y el material de electrodos. Durante este proceso, las moléculas son jaladas hacia una cámara con polos positivo y negativo, produciendo una solución con radicales libres de hipoclorito de sodio. El producto final es una solución superoxidada con pH neutro de 6.4 a 7.5 (Figura 4) (Eftekhari *et al.*, 2016). Esta solución es tratada con características fisiológicas específicas y una solución saturada de cloruro de sodio grado reactivo es sometido a un proceso de electrólisis controlada para la generación de iones (Durán, 2010).

Las (SES) al 0.006% tienen efecto desinfectante y esterilizante, comúnmente son usadas en la desinfección de ambiente, alimento y superficies, además, minimiza los daños potenciales a la salud animal y el medio ambiente (Rojas-Briones *et al.*, 2013). Desde su aparición, estas

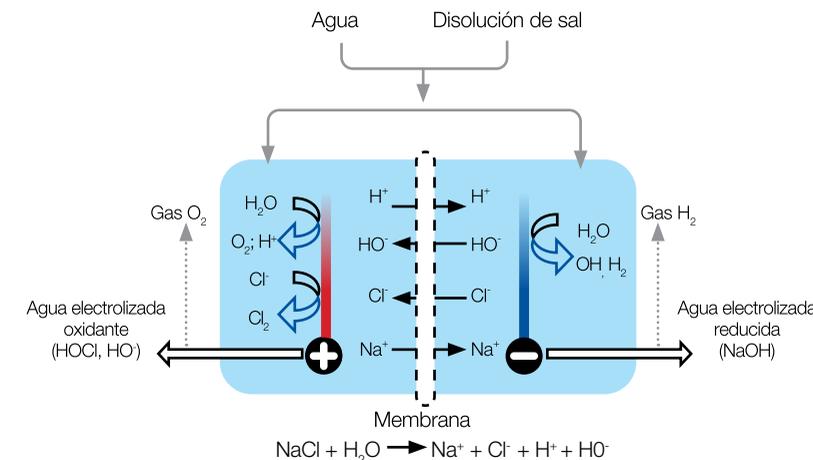
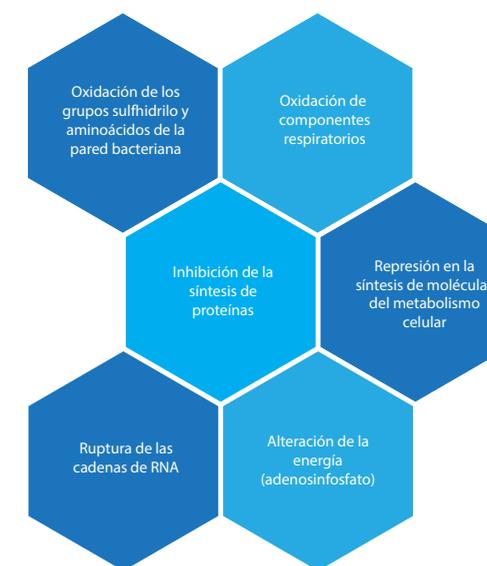


Figura 4. Proceso de electrólisis para la formación de solución electrolizada de superoxidación (Taberner *et al.*, 2013).

soluciones han llamado la atención por su efectividad contra bacterias, virus, hongos, esporas y micobacterias, así como su nula toxicidad en tejidos y fácil manejo en el almacenamiento, uso y desecho. Su proceso de elaboración está patentado y representan una opción ecológica al ser un producto que no emplea productos químicos (Cuadro 1) (Treviño-Garza, 2017).

Diversos estudios han reportado la alta efectividad de la SES contra diversos microorganismos patógenos (Cuadro 2), Esteripharma cuenta con sanitizantes y desinfectantes que han sido evaluados contra la actividad antimicrobiana en aislados clínicos bacterianos causantes de infecciones nosocomiales, incluyendo Gram-negativas y Gram-positivas. Se ha concluido que las SES proporcionan una actividad antibacteriana de amplio espectro principalmente en Gram negativos (Figura 5) (Lucio-Sauceda *et al.*, 2019) ■



Cuadro 1. Mecanismo de acción de las soluciones electrolizadas de superoxidación con pH Neutro (Kim *et al.*, 2000; Cabello-Gutiérrez *et al.*, 2009).



Hongos						
<i>Aspergillus flavus</i> y <i>A. parasticus</i>	<i>Penicillium digitatum</i> y <i>P. expansum</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Monilinia fructicola</i>	<i>Helminthosporium sp.</i>	<i>Phytophthora parasitica</i>	<i>Candida albicans</i> , <i>C. tropicalis</i> y <i>C. parapsolosis</i>

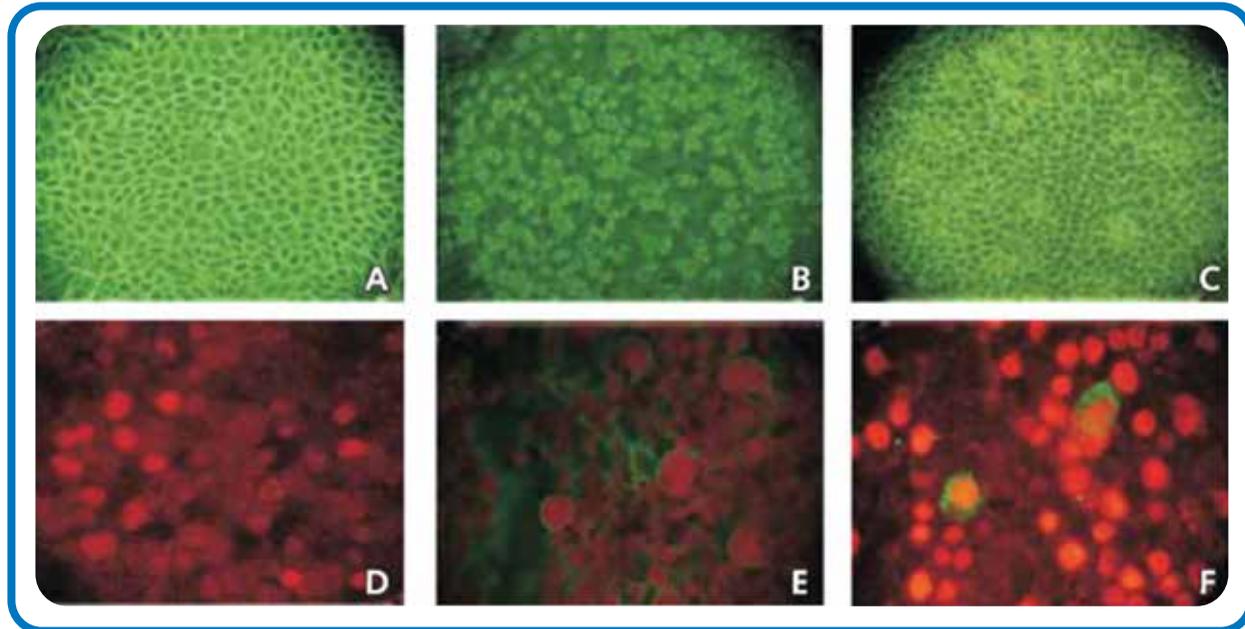
↓

Bacterias Gram (+)			
<i>Clostridium difficile</i>	<i>Mycobacterium</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>

↓

Bacterias Gram (-)					
<i>Escherichia coli</i>	<i>Kiebsiella pneumoniae</i>	<i>Salmonella typhi</i>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Helicobacter pylori</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

**Cuadro 2.** Efectividad de las soluciones electrolizadas de superoxidación contra microorganismos patógenos (Jaimes *et al.*, 2017; Lucio-Sauceda *et al.*, 2019; Nair *et al.*, 2019).



**Figura 5.** Efecto de la SES en la infección del virus de influenza. **A)** células MDCK sin infectar; **B y C)** detección del efecto citopático producido por la infección del virus de influenza en células MDCK; **D)** inmunofluorescencia de células sin infectar; **E)** detección de antígenos del virus de influenza en células infectadas con el virus de influenza sin tratar con SES; **F)** inmunofluorescencia de células infectadas con el virus de influenza preincubado con la SES durante 15 minutos (Cabello-Gutiérrez *et al.*, 2009).

# SoluVet®

Bio-Seguridad

ofrece una alternativa "eficaz y segura" para evitar enfermedades causadas por virus, bacterias y hongos en la clínica veterinaria.

## SoluVet®

- ▶ **Permite** una desinfección de alto nivel.
- ▶ Es un **producto amigable** con los animales, humanos y el medio ambiente.
- ▶ **Seguro y eficaz.**
- ▶ **Elimina** bacterias, hongos, esporas y múltiples virus entre ellos los coronavirus al 99.999% en tan sólo 30 segundos.
- ▶ **Esterilizante en frío** en 15 minutos.



## Pruebas de irritabilidad y toxicidad demuestran que SoluVet® es un producto no tóxico y seguro de usar<sup>1</sup>.

PRUEBA	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	METODO
Irritabilidad en piel	Valores de irritación: Piel intacta = 0 Piel erosionada = 0 (No irritante)	Grado de irritación de 0 a 0.9 (No irritante)	FEUM 11a. Ed. pág. 411
Irritabilidad ocular	No irritante	No irritante	FEUM 11a. Ed. pág. 412
Seguridad	Al final del período de observación, todos los animales sobrevivieron, la muestra pasa la prueba de seguridad.	Si al final del período de observación, todos los animales sobreviven, la muestra pasa la prueba de seguridad.	FEUM 11a. Ed. pág. 477

1.- Laboratorio LEI. Informe de resultados: Irritabilidad en piel, irritabilidad ocular y Seguridad general. (Mayo, 2015).

Mantengamos ambientes y superficies libres de cualquier patógeno que atente contra la salud animal y humana. **Incorporemos al protocolo de bioseguridad un producto que sea inocuo, seguro, no tóxico y que se pueda utilizar continuamente.**



## Referencias

- Bridier, A., Briandet, R., Thomas, V., Dubois-Brissonnet, F. 2011. Resistance of bacterial biofilms to disinfectants: a review. *Biofouling*. 27(9):1017-32.
- Cabello-Gutiérrez, C., Rosete Olvera, D., Manjarrez-Zavala, M.E. 2009. Efecto de una solución electrolizada de superoxidación con pH neutro sobre la infección del virus de influenza A en células MDCK. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 22(4):280-287.
- Cappelli, G., Ricardi, M., Ravera, F., Ligabue, G., Ballesstri, M., Bonucchi, D. 2007. Biofilm on artificial surfaces. *Contrib Nephrol*. 154:61-71.
- Chen, L., Tang, Z.Y., Cui, S.Y., Ma, Z.B., Deng, H., Kong, W.L. 2020. Biofilm Production Ability, Virulence and Antimicrobial Resistance Genes in *Staphylococcus aureus* from Various Veterinary Hospitals. *Pathogens*. 9(4):264.
- Diomedi, A., Chacón, E., Delpiano, L., Hervé, B., Jemnao, I., Medel, M. 2017. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del comité consultivo de infecciones asociadas a la atención de la salud. *Rev. Chilena de infectología*. 34(2):156-174.
- Durán, H. (2010). Soluciones de superoxidación y su evolución tecnológica. *Revista Dolor*, 3, 4-8.
- Eftekhari-zadeh, F., Dehnavieh, R., Noori Hekmat, S., & Mehrolhassani, M. H. (2016). Health technology assessment on super oxidized water for treatment of chronic wounds. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 30, 384.
- Jaimés, G.R., Barajas, V.T., López, V.A., Arteaga, R., García, O.J. 2017. Actividad esporicida de la solución electrolizada con pH neutro en hongos de importancia poscosecha. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. 19.
- Kim, C., Hung, Y., Brackett, R. 2000. Roles of oxidation potential in electrolyzed oxidizing and chemically modified water for the inactivation of food-related pathogens. *International Journal of Food Microbiology*. 63:19-24.
- Kramer, A., Schwebke, I., Kampf, G. 2006. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis*. 6:130.
- Lucio-Sauceda, D.G., Urrutia-Baca, V., Gomez-Flores, R., Garza-Ramos, M., Tamez-Guerra, P., Orozco-Flores, A. 2019. Antimicrobial and Anti-Biofilm Effect of an Electrolyzed Superoxidized Solution at Neutral-pH against *Helicobacter pylori*. *Biomed Res Int*. 2019:6154867.
- Luque, G.P., Doñate, M.R. 2019. Conceptos básicos sobre antisepsia y antisépticos. *Rev. Medicina Intensiva*: 43(S1):2-6.
- Meyer, B., Cookson, B. 2010. Does microbial resistance or adaptation to biocides create a hazard in infection prevention and control?. *J Hosp Infect*. 76:200-205.
- Murphy, C.P., Reid-Smith, R.J., Boerlin, P., Weese, J.S., Prescott, J.F., Janecko, N. 2010. *Escherichia coli* and selected veterinary and zoonotic pathogens isolated from environmental sites in companion animal veterinary hospitals in southern Ontario. *Can Vet J*. 51(9):963-72.
- Nair, H.R., Choudhury, S., Ramachandram, K. 2019. Investigation and review on the efficacy of super-oxidized solution (HYDROCYN aqua®) against biofilm. *Wounds Asia*. 2(3):52-8.
- Nazar, J.C. 2007. Bacterial biofilms. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello*. 67:61-72.
- Portner, J.A., Johnson, J.A. 2010. Guidelines for reducing pathogens in veterinary hospitals: disinfectant selection, cleaning protocols, and hand hygiene. *Compend Contin Educ Vet*. 32(5):E1-11.
- Rojas-Briones, M.E., Silva-Herzog, F., González-Amaro, A.M., Rodríguez, R. 2013. Comparative assessment of the antimicrobial capacity of an electrolyzed superoxide solution of neutral pH and a hydrogen peroxide-based solution. *Revista ADM*. 70(4):183-189.
- Rosario-Pérez, P.J. 2017. Efecto de una solución electrolizada de superoxidación (SES) con pH neutro en las características fisicoquímicas de carne de pollo contaminada con *Escherichia coli* O157:H7 durante su almacenamiento en refrigeración. Tesis de licenciatura, química de alimentos. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tabernero de paz, M., Bodas, J., Bartolome, D., Posado, R., Garcias, J., Olmedo, S. 2013. agua electrolizada como higienizante en producción animal: efectos en sanidad y productividad. *Archivos de zootecnia*. 62:13-23.
- Tanaka, H., Hirakata, Y., Kaku, M., Yoshida, R., Takemura, H., Mizukane, R. (1996). Antimicrobial activity of superoxidized water. *Journal of Hospital Infection*, 34(1):43-49.
- Treviño-Graza, V.A. 2017. Evaluación in vitro de la motilidad de huevos larvados de *Toxocara canis* luego de la exposición a compuestos metálicos de transición, ligandos derivados de azoles y SoluVet®. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Vallejo Darío Antonio, Benavides Carmenza Janneth, AstaOiza Juan Manuel, Higidio Paula, Benavides Mario Andrés, (2016), "Determinación de las medidas de bioseguridad en clínicas y consultorios de pequeños animales en la ciudad de Pasto, Nariño" *Revista Biosalud*; 15(2): 55-65.



# Fisioterapia en pacientes gerontes con osteoartritis.

PALABRAS CLAVE > osteoartritis > hipertrofia > articulaciones > gerontes > perros

MVZ Esp. Yatziri Linares Martínez<sup>1</sup>, MVZ Betzabeth López Alegría<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Responsable del área de fisioterapia y rehabilitación en Hospital veterinario CAMCOR mvzyatziry@gmail.com

<sup>2</sup>Directora y Fundadora en Centro Integral de Rehabilitación Animal (CIRA)

## Resumen

La osteoartritis (OA), también conocida como enfermedad degenerativa articular (EOA), es una de las enfermedades musculoesqueléticas más comunes en perros geriátricos. El dolor es el principal signo clínico, manifestándose a través de alteraciones del comportamiento y reducción general de la actividad, alteraciones en la marcha como claudicación, rigidez, limitación y reducción de la amplitud de movimiento, entre otros. Las alteraciones radiográficas no han mostrado relación con la función de los miembros afectados. Sin embargo, la radiografía simple es el método más utilizado para diagnóstico, aunque los signos radiográficos suelen ser inespecíficos. Una enfermedad multifactorial, que produce degeneración articular caracterizada por pérdida del cartílago, hipertrofia del hueso subcondral y cambios en la membrana sinovial. No debe considerarse una enfermedad sencilla, ya que se ven afectadas múltiples estructuras articulares que repercuten directamente en la calidad de vida y sobrevida del paciente.

Es necesario el uso de escalas multidimensionales validadas para su determinación. Partiendo de la base que el dolor crónico es progresivo en este caso el tratamiento debe estar enfocado a mejorar la calidad de vida, lo cual implica disminuir el impacto del dolor en la vida diaria, mejorando la relación del paciente con la familia, evitar la continua pérdida de funcionalidad a causa del “no uso” de las articulaciones, ayudando al paciente a tener una vida activa permitiéndole realizar actividades que se ven limitadas por producirse dolor. Los tratamientos farmacológicos actuales para la OA pueden dividirse en tres tipos: de rápida acción, los cuales están enfocados a tratar la sintomatología, principalmente con la utilización de antiinflamatorios no esteroides (AINEs). La osteoartritis en el perro es una enfermedad progresiva. La enfermedad cambia a medida que avanza y requiere un enfoque multimodal para el manejo.

**Dolor:** de acuerdo con la International Association for the Study of Pain (IASP) “es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial con componentes sensoriales, emocionales, cognitivos y sociales”, que puede experimentarse aún sin un estímulo nocivo, simplemente por la memoria, miedo y/o estrés (memoria al dolor).



De acuerdo con su duración el dolor puede clasificarse en:

- Dolor agudo
- Dolor crónico

**Agudo:** es una respuesta inmediata por activación de los nociceptores.

**Crónico:** puede estar presente hasta un mes después de la lesión y aun cuando la lesión desaparece.

En función a su origen se clasifica en:

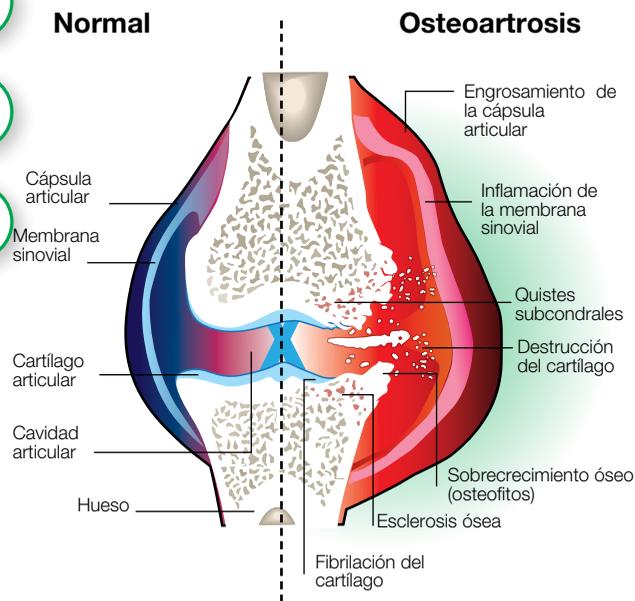
- Somático
- Visceral
- Neuropático

Procesos articulares	Procesos adquiridos	Otros
OA	Rotura de ligamentos cruzados	Bucodentales
OCD	Fracturas intraarticulares	Oncológicos
Displasia de cadera	Consolidación defectuosa de fracturas	Tracto urinario
Displasia de codo		Óticos
Espondilitis deformante		Dérmicos
Compresiones discales no tratadas		
Luxación de rótula		
Inestabilidad articular		

Tabla 1. José Róomulo pág. 10 cuadro .<sup>1</sup>



**Dolor articular:** toda alteración en la biomecánica de la columna vertebral o articulaciones conlleva la alteración de los ángulos, así como deficiencias metabólicas, alteraciones circulatorias, infecciosas o neoplásicas de la armonía estructural articular y podrá iniciar un proceso artrotico de mayor o menor progresión.



**Imagen 2.** Diagrama de corte transversal de articulación normal y con Osteoartritis.

### Evaluación del dolor.

Actualmente, muchas de las consultas que se presentan en la práctica veterinaria son a causa de alguna alteración en el comportamiento o actividades diarias de los pacientes, la mayoría están relacionadas con el dolor, es por eso, que es de suma importancia tener el conocimiento adecuado de las distintas herramientas con las que contamos para evaluarlo.

A continuación, se mencionarán algunas de las herramientas para dicha evaluación.

Conocer que comportamientos asociados a la presencia de dolor varían entre las especies, razas e individuos. La determinación del dolor agudo recae en un tercero; generalmente el médico veterinario, mientras que el dolor crónico lo puede evaluar el responsable con mayor eficacia.

Marcadores fisiológicos: taquipnea o jadeo, taquicardia, pupilas dilatadas, hipertensión.

Marcadores neuroendocrinos: aumento de cortisol y adrenalina.

### Comportamientos asociados al dolor:

- **Apariencia general:** ansiedad e inquietud, los pacientes podrían mostrarse agresivos incluso intentando morder al hacer contacto en la zona afectada.
- **Posición corporal y actividad:** buscan posturas que le generen cierto alivio, tomando un aspecto encorvado y/o posición de rezo (extremidades delanteras estiradas y posteriores levantadas), permanecen sentados o acostados.
- **Movilidad:** alteraciones en la movilidad y deambulación, se puede observar cojera y/o cambios en el patrón de la marcha.
- **Vocalización:** En perros pueden presentarse gritos, aullidos, ladridos, y/o lloriqueos. En los gatos generalmente se presentan como maullidos, gemidos, gruñidos o ronroneos. Estas vocalizaciones se escuchan de manera intermitente o constante, o bien al tocar al paciente.
- **Expresión facial:** mirada fija, ceño fruncido, orejas gachas u ojos entrecerrados.
- **Ingesta de alimentos:** cuando el dolor es moderado o intenso muestran inapetencia.
- **Hábitos de eliminación:** en algunos casos los perros y gatos con dolor, sobre todo crónico, experimentan cambios en sus hábitos de micción y defecación empeorando progresivamente.

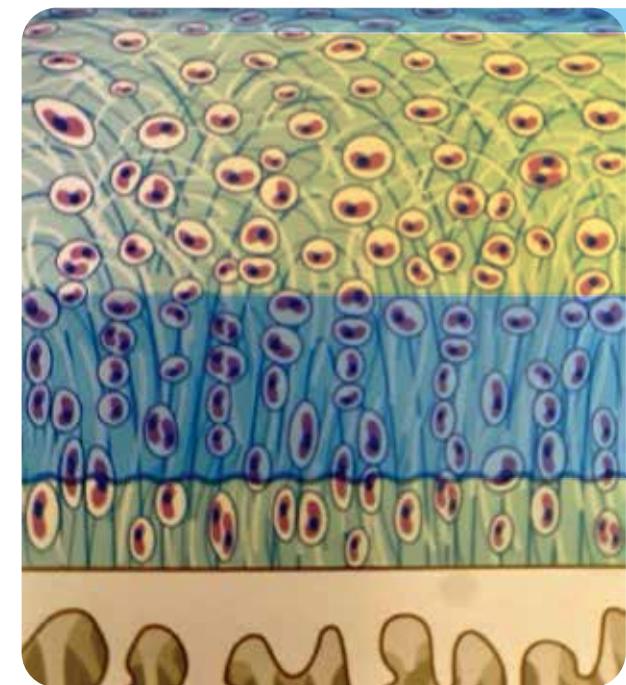
### Escalas multidimensionales

- Glasgow modificada para perros
- Glasgow modificada para gatos
- UNESP-Botucatu en gatos
- Colorado State

### Escala unidimensional

- Grimale

Sistema AIMOA para el manejo de la artritis. Se basa en cinco áreas de gestión. A para Analgesia. B para puntuación de condición corporal y dieta. C para el cuidado desde una perspectiva ambiental y una perspectiva de toxicidad con el uso a largo plazo de medicamentos para aliviar el dolor. D para la modificación de la enfermedad. E para el ejercicio. También se agregó a estas áreas F para Seguimiento, según la Universidad Surrey. El seguimiento y ajuste del plan de manejo es clave para alargar y mejorar la vida de estos animales (Prydie&Hewitt, 2015). ▶



**Imagen 3.** Diagrama de un corte transversal del cartilago articular sano, osteoartritis, José María Carrillo Poveda, pág. 14 adaptación.

- **Zona tagencial:** 10-20 % del grosor de cartilago, contacto con líquido sinovial, condrocitos aplanados responsables de la síntesis de las fibras de colágeno que presentan distribución paralela. Resistencia frente a las fuerzas de compresión.
- **Zona de transición:** 40-60 % del grosor de cartilago, condrocitos esféricos pero con densidad celular bastante baja, las fibras de colágeno que presentan distribución oblicua y son más gruesas. Resistencia frente a las fuerzas de compresión.
- **Zona radial:** 30% del grosor de cartilago, condrocitos agrupados en columna, alto contenido de proteoglicanos, las fibras de colágeno son de gran diametro y se disponen en forma perpendicular. Resisten frente a las fuerzas compresivas.
- **Zona calcificada:** fibras de colágeno se anclan al hueso subcondral, condrocitos, pequeños y escasos.

La obesidad es ahora la forma más común de desnutrición en perros y gatos, y uno de los problemas de salud más comunes vistos. Se estima que entre el 34% y el 59% de los perros y entre el 27% y el 63% de los gatos tienen sobrepeso u obesidad.

Existe una fuerte asociación entre el exceso de grasa corporal y artrosis en perros. Los perros mantenidos en condiciones corporales magras han reducido la prevalencia y la gravedad de la osteoartritis. Cuando tienen sobrepeso, las mascotas tienen una calidad de vida disminuida que puede mejorar con una pérdida de peso exitosa. La prevención de la obesidad es el objetivo más importante de la alimentación en perros y gatos. El objetivo principal del control del peso en gatos y perros es reducir el consumo diario de calorías del animal y/o aumentar su gasto energético diario. El seguimiento del progreso es crucial.

Realizaremos una pequeña revisión de las estructuras más relevantes de las articulaciones:

**Cartilago articular:** es tejido hialino especializado siendo una de sus características la ausencia de irrigación e innervación.

Su conformación es la siguiente:

- Matriz extracelular (MEC)
- Condrocitos
- Agua
- Colágeno
- Proteoglicanos
- Glicoproteínas

**MEC:** está formada principalmente por agua, colágeno y proteoglicanos y otras glucoproteínas, la interacción de dichos componentes ayudan a mantener el agua en la MEC, siendo vital en las propiedades mecánicas del cartilago.

**Condrocitos:** representan el 2% del volumen total del cartilago, su función es el desarrollo y mantenimiento de la MEC, síntesis de proteoglicanos, glucoproteínas y colágeno; además, tienen capacidad limitada para replicarse y son incapaces de migrar a otra zona del cartilago adyacente.

**Agua:** es el componente más abundante del cartilago articular, su concentración varía en las diferentes zonas, encontramos iones como sodio, calcio, cloro y potasio disueltos en este componente.

**Colágeno:** es la macromolécula más abundante de la MEC, aproximadamente 60%. Existen diferentes tipos de colágeno I, II, IV, V, VI, IX y XI; los tipo II son los más abundantes y se encuentran entrelazados con agregados de proteoglicanos, el resto se encuentran en menor proporción y dan estabilidad a los de tipo II. Aporta importantes propiedades de tensión. ▶

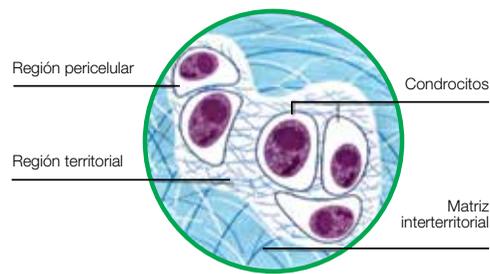


Imagen 4. Diagrama de la estructura del condrocito, José María Carrillo Poveda, pág. 16

**Proteoglicanos:** tienen un núcleo proteico con una o más cadenas de glucosaminoglicanos mediante enlaces covalentes, son las responsables de la resistencia a la compresión del cartílago.

**Glucoproteínas:** sirven como nexos de unión entre los condrocitos y la MEC, su principal función es la organización y mantenimiento de la estructura macromolecular.

**Función del cartílago articular:** transmitir las fuerzas entre los extremos óseos, modificándose cuando es sometido a un esfuerzo, consiguiendo aumentar la superficie de contacto distribuyendo las cargas y evitando cargas puntuales. Las superficies articulares se protegen directamente con una capa de lubricante (lubricina).

Existen diferentes tipos de lubricación: por fluido, elastohidrodinámica, autolubricación y por esfuerzo.

Sistema AIMO para el manejo de la artritis. Se basa en cinco áreas de gestión. A para Analgesia. B para puntuación de condición corporal y dieta. C para el cuidado desde una perspectiva ambiental y una perspectiva de toxicidad con el uso a largo plazo de medicamentos para aliviar el dolor. D para la modificación de la enfermedad. E para el ejercicio. También se agregó a estas áreas F para Seguimiento, según la Universidad Surrey. El seguimiento y ajuste del plan de manejo es clave para alargar y mejorar la vida de estos animales. (prydie)

La obesidad es ahora la forma más común de desnutrición en perros y gatos, y uno de los problemas de salud más comunes vistos. Se estima que entre el 34% y el 59% de los perros y entre el 27% y el 63% de los gatos son sobrepeso u obesidad.

Existe una fuerte asociación entre el exceso de grasa corporal y artrosis en perros. Los perros mantenidos en condiciones corporales magras han reducido la prevalencia y la gravedad de la osteoartritis. Cuando tienen sobrepeso, las mascotas tienen una calidad de vida disminuida que puede mejorar con una pérdida de peso

exitosa. La prevención de la obesidad es el objetivo más importante de la alimentación en perros y gatos. El objetivo principal del control del peso en gatos y perros es reducir el consumo diario de calorías del animal y/o aumentar su gasto energético diario. Seguimiento del progreso es crucial.

### Uso de nutraceuticos en la OA canina

La idea de la condromodificación y el alivio del dolor/acciones antiinflamatorias en la OA crónica a menudo se busca, y muchos nutraceuticos diferentes muestran alguna evidencia en la medicina humana que se ha filtrado a la medicina veterinaria. Aunque hay muchos remedios a base de hierbas/nutraceuticos antiinflamatorios y condromodificadores en el mercado, solo unos pocos tienen amplia evidencia humana y veterinaria limitada que se puede discutir científicamente (Bockstahler *et al.*, 2019).

Se supone que los agentes condromoduladores retrasan la progresión de la osteoartritis. Estos agentes se consideran fármacos de acción lenta en la osteoartritis (SADOA) y se pueden subdividir en fármacos sintomáticos de acción lenta (SYSADOA) y fármacos modificadores de la osteoartritis (DMOAD). Los efectos beneficiosos pueden incluir un efecto positivo sobre la síntesis de la matriz del cartílago y la síntesis de hialuronano por la membrana sinovial, así como un efecto inhibitorio sobre las enzimas catabólicas en las articulaciones con artrosis. Los compuestos se clasifican en dos categorías diferentes. Un grupo incluye agentes que están aprobados por la Administración de Drogas y Alimentos de los EE. UU., como el glucosaminoglicano polisulfatado, que puede tener declaraciones de efectos clínicos en la etiqueta, el segundo grupo incluye productos que se consideran suplementos nutricionales, que no están obligados a someterse a pruebas de eficacia y que legalmente no pueden reclamar ningún beneficio médico. Los ejemplos de este grupo incluyen glucosamina y sulfato de condroitín (Bockstahler *et al.*, 2019).

### La glucosamina y sulfato de condroitin.

La glucosamina es un aminoazúcar que es un precursor de la síntesis bioquímica proteínas y lípidos glicosilados. La D-glucosamina se produce naturalmente en forma de glucosamina-6-fosfato y es el precursor bioquímico de los azúcares que contienen nitrógeno. Específicamente, la glucosamina-6-fosfato se sintetiza

a partir de la fructosa-6-fosfato y la glutamina como el primer paso de la ruta de biosíntesis de hexosamina. El producto final de esta vía es la UDP-N-acetilglucosamina, que se utiliza para producir glicosaminoglicanos, proteoglicanos y glicolípidos. Debido a que la glucosamina es un precursor de los glicosaminoglicanos, y éstos a su vez, son un componente importante del cartílago articular, la glucosamina suplementaria puede ayudar a mejorar la síntesis del cartílago y existen datos clínicos in vitro que respaldan esta afirmación (McGowan&Goff, 2016).

El pilar de la condromodificación durante años ha sido el uso de glucosamina y sulfato de condroitina. Todavía se debate cuál de estos dos nutraceuticos se considera mejor, y si se cree en la evidencia limitada, entonces el sulfato de condroitina puede ser superior.

### Ácidos grasos y Omega 3

La artrosis degenerativa implica un componente inflamatorio. Así, puede ser posible modificar la inflamación por componentes nutricionales, específicamente omega-3 (n-3) ácidos grasos. El ácido araquidónico (un ácido graso n-6) se incorpora a las membranas celulares y, cuando se metaboliza, produce prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos de las series dos y cuatro. Muchos fármacos utilizados para tratar la osteoartritis degenerativa inhiben la conversión del ácido araquidónico en estos eicosanoides. Estos eicosanoides derivados de n-6 tienen, en su mayor parte, efectos vasoactivos y proinflamatorios. La sustitución de un ácido graso n-3 en la membrana puede disminuir estas respuestas. El metabolismo de los ácidos grasos n-3 da como resultado eicosanoides de las series tres y cinco, que son menos vasoactivos y menos proinflamatorios. Además de modular las citocinas, se ha demostrado que los ácidos grasos n-3 reducen la expresión de la ciclooxigenasa-2, lipoxigenasa-5, agreganasa, metaloproteínasa de matriz 3 y 13, interleucina-1a y B, y factor de necrosis tumoral. Además de estos efectos, nuevos productos oxigenados generados a partir de ácidos grasos n-3, ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) se han identificado en la resolución de exudados y tejidos inflamatorios y se denominan resolvinas (productos de interacción de fase de resolución) y docosatrienos. Pueden tener un papel en enfermedades inflamatorias como la osteoartritis.

Existe un creciente cuerpo de datos que muestra los efectos positivos de los ácidos grasos n-3 en el cartílago y su metabolismo frente a las enzimas degradantes; La suplementación con ácidos grasos n-3 puede reducir las respuestas inflamatorias y de degradación de la matriz provocadas por los condrocitos durante la progresión de la osteoartritis (McGowan&Goff, 2016).

Hidrolizado de colágeno. se obtiene por hidrólisis enzimática de tejidos colágenos de mamíferos, que es similar en composición de aminoácidos al colágeno tipo II, y proporciona altos niveles de glicina y prolina que intervienen en la regeneración y estabilidad del cartílago. Los modelos animales mostraron beneficios con el tratamiento de la osteoartritis inducida. En humanos, se ha demostrado que mejora el dolor y la movilidad de las articulaciones y reduce los medicamentos analgésicos en personas sanas y activas con dolor en las articulaciones pero sin osteoartritis, y en humanos con osteoartritis de leve a grave (McGowan&Goff, 2016).

## Protocolos de tratamiento. Fases para una adecuada rehabilitación

Manejo conservador:

- **Manejo de dolor** (AINES) y +/- cuidado articular (NUTRACÉUTICOS).
- **Ambiente.** Verifique qué tipo de piso y se aconseja alfombras y tapetes según sea necesario, uso de rampas para subir y bajar de los vehículos, ropa de cama profunda y suave. Estos perros pasan mucho tiempo acostados y, a menudo, eligen superficies duras, pueden surgir callos o úlceras por decúbito.
- **Dieta.** Estos perros son mucho menos activos y pueden aumentar de peso si no se ajusta la cantidad de comida. Ejercicio. Con correa durante 5-10 minutos dos veces al día en un terreno plano y nivelado. Sin escaleras, evitar jugar con otros perros.
- **Modalidades.** Láser 5 j/cm2 en el tejido objetivo dos veces por semana. Articulación de la cadera con láser y músculos iliopsoas. Campos electromagnéticos pulsados dos veces al día. TENS a los músculos glúteos, cuádriceps e isquiotibiales durante 10 minutos cada dos días. Hidroterapia dos veces por semana, hidrocamionadora, llene hasta la mitad del fémur y camine lentamente durante 3 minutos aumentando gradualmente hasta 10 minutos. Si usa soporte de piscina en plataformas, realice ejercicios terapéuticos. Comience a nadar asistida aumentando gradualmente hasta 5 minutos. >





- **Ejercicio terapéutico.** Compresiones articulares cinco repeticiones dos veces al día. Flexión y extensión pasivas de cadera, rodilla, corvejón y dedos repetidas tres veces al día.



- **Estiramiento del iliopsoas** repetido tres veces, dos veces al día. Hazlo durante 2 minutos dos veces al día.



- Este es un buen ejercicio ya que el perro joven empieza a jugar sin mucho movimiento de la articulación de la cadera. Rebote durante 2 minutos dos veces al día. También movimientos finos de equilibrio, como de pie sobre un colchón de aire durante 1 minuto, repetidos dos veces al día (Prydie&Hewitt, 2015).



- **Ejercicio terapéutico (etapa 2).** Puede introducir gradientes suaves sin escaleras sin juegos. Modalidades. Continúe con láser y campos electromagnéticos pulsados semanalmente. Continúe la hidroterapia semanalmente. Si usa hidrocaminadora aumente gradualmente la duración de la sesión a 20 minutos. Varíe la altura del agua para fomentar la flexión y extensión activas de las articulaciones de las piernas traseras. Esto también reduce la flotabilidad. Si está en la piscina, introduzca la natación libre. Continúe con la terapia de ejercicios. Ejercicio terapéutico.

Continúe con los ejercicios terapéuticos según los días 1 a 14, pero aumente las repeticiones en un 50 %. Agregue los siguientes ejercicios: lleve el premio hasta la ingle tres repeticiones dos veces al día, premios a la cadera y Sit to Stand ambos 10 repeticiones dos veces al día. Caminar hacia atrás 10 pies repetido tres veces dos veces al día Sit to Stand, ambos 15 repeticiones tres veces al día. Caminar hacia atrás, 20 pies repetidos cinco veces tres veces al día. Parado sobre tres piernas durante 1 minuto en cada pierna repetido tres veces dos veces al día (Prydie&Hewitt, 2015). ■

### Referencias

- L. Brauna, A. Tichyb, C. Pehame, B. Bockstahler (2019) Comparison of vertical force redistribution in the pads of dogs with elbow osteoarthritis and healthy dogs. The Veterinary Journal 250, 79-85.
- David Prydie, Isobel Hewitt. Practical Physiotherapy for Small Animal Practice. 2015 Wiley-Blackwell
- Ana Caroline Teixeira Colvero, Marcelo Luís Schwab, Dênis Antonio Ferrarin Angel Ripplinger, Lícia Flávia Silva Herculan, Mathias Reginatto Wrzesinski, Júlia da Silva Rauber. Physical therapy treatment in the functional recovery of dogs submitted to head and femoral neck osteotomy: 20 cases. 2020. Clinic and surgery v.50, n.11
- Barbara Bockstahler, David Levine, Johann Maierl, Darryl Millis, Kathleen Wittek Essential Facts of Physical Medicine, Rehabilitation and Sports Medicine in Companion Animals 1st edition 2019 Editor Barbara Bockstahler.
- Belén Ruano Puente Dolor crónico en el perro. 2017, 76-80.
- José María Carrillo Poveda, Rocío Colomer Selva, Belén Cuervo Serrato, Déborah Chicharo Alcántara, Elena Damia Giménez, Pilar Lafuente baigorri Osteoartritis, 2020, 14-26.
- Susana Canfrán Arrabé, Actualización práctica en la evaluación y tratamiento del dolor en perros y gatos. 202, 44-49; 154-156.

www.vetoquinol.mx

**Evoluciona...**  
a la forma más innovadora y segura para el manejo de la osteoartritis.

**Una sola dosis, para pacientes de cualquier talla**

TAMAÑO	PESO	MASTICABLES
	< 10 kg	
	10 - 30 kg	
	> 30 kg	

Una vez al día en el alimento o directamente en la boca del paciente.



**Favorece la movilidad, la salud y la función de las articulaciones; además de promover la comodidad y la flexibilidad articular**

- **UCII Colágeno tipo II no desnaturalizado**
- **Ácidos grasos Omega 3**
- **Vitamina E**
- **Administración una vez al día**
- **Una sola dosis sin importar la talla del perro**
- **Altamente Palatable**

**Para uso del Médico Veterinario.**  
Número de Autorización Q-7090-009. Para mayor información: [servicioalcliente\\_mx@vetoquinol.com](mailto:servicioalcliente_mx@vetoquinol.com)  
UCII® es una marca registrada.



**Trae para ti...**

**Flexadin®**  
**Advanced Original**

# Aplicación de la “Tecnología 4.0” en la medicina veterinaria y zootecnia

Adriana de la Rosa Figueroa.  
 Laura Lizeth Sainz Orozco.  
 Alberto Esparza González  
 J. Guadalupe Maravilla Barajas  
 José Antonio Olmedo Sánchez  
 Centro Universitario de los Altos, CULTOS – U de G.

## Introducción

En los últimos años la tecnología ha tomado una importancia significativa en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Hablar de ésta, es hacer referencia a diversos elementos e instrumentos que se utilizan cotidianamente para facilitar tareas o hacer más cómoda la vida de las personas. (Camargo, 2021)

Se utiliza la expresión "Tecnología 4.0" para hacer referencia a tecnología de cuarta generación, también conocida como tecnología de cuarta revolución industrial. Ésta combina una serie de elementos de hardware y de software con el potencial de cambiar las formas de fabricación y producción tradicional. Además, permite la digitalización de procesos, transformando radicalmente la manera en que se hacen las cosas. (Camargo, 2021). Este movimiento también es conocido como la “cuarta revolución industrial”, y está borrando los límites entre las esferas físicas, digitales y biológicas. (Echeverría Samanes, 2018).

El objetivo de este documento es mostrar la aplicación de la “Tecnología 4.0” dentro del proceso de la enseñanza – aprendizaje de las ciencias biológicas, incluyendo la Medicina Veterinaria, a través de un análisis documental y su impacto en la formación de futuros profesionistas de la salud animal.



## Reseña Histórica

Para comprender de mejor manera la aplicación de la “Tecnología 4.0” es necesario identificar el origen y el desarrollo del proceso de la “industrialización”, el cual se resume de la siguiente forma:

La industria 1.0 (1784) se caracteriza por el uso de la máquina de vapor para realizar actividades físicas que el ser humano por sí sólo no puede. (Sánchez Guzmán, 2019) (Echeverría Samanes, 2018)

La industria 2.0 derivó en investigaciones científicas (como el funcionamiento de la corriente eléctrica, 1870) y el aprovechamiento de recursos naturales (como el manejo de gas y petróleo) (Sánchez Guzmán, 2019) (Echeverría Samanes, 2018)

La Industria 3.0. (1969) Fue a través del descubrimiento del comportamiento de los materiales semiconductores y su aplicación, principalmente del transistor, que se desarrolló una nueva tecnología, capaz de llevar a cabo el control de un sin número de procesos y que por su capacidad de procesamiento (alto) e integración (bajo) se iniciaron varios procesos de automatización en diferentes áreas de la industria. (Sánchez Guzmán, 2019) (Echeverría Samanes, 2018)

El enfoque Industria 4.0 (inicios del siglo XXI) es una iniciativa estratégica impulsada por el gobierno alemán e incluye un conjunto de recomendaciones para afrontar los retos que plantea el objetivo europeo Horizonte 2020. (Sánchez Guzmán, 2019) (Echeverría Samanes, 2018)

Estos conceptos se trasladaron y “tropicalizaron” al ambiente educativo, adaptándose a los ritmos de la evolución en la industria, haciendo un binomio industria-academia, y respondiendo a las necesidades de una sociedad hambrienta de conocimiento. (Sánchez Guzmán, 2019)

## Conceptos claves para entender la “Tecnología 4.0”:

Existen 4 componentes que engloban a la revolución 4.0

Los sistemas ciberfísicos (CPS), mundo virtual (simulaciones, realidad aumentada, realidad virtual, gemelos digitales, entre otros), y su relación con el mundo físico (maquinaria, piezas, procesos, servicios).

El Internet de las Cosas (IOT), permite la interconexión de cualquier equipo y fenómenos físicos a internet. Permitiendo así la integración e interacción de los componentes físicos con sistemas, maquinaria y otros componentes conectados.

El internet de servicios (IOS), permite la oferta de servicios a través de internet por medio de tecnologías como Big Data, Inteligencia Artificial y Cloud Computing.

Fábricas inteligentes y la manufactura aditiva. La integración de los tres puntos anterior en cualquier ámbito de los negocios, así como la capacidad de crear productos de forma unitaria y de forma industrial. (Crespo, 2017).

<b>Nanotecnología.</b> Desarrollo tecnológico con tamaño muy pequeño a nivel de la nanoescala.	<b>Realidad virtual.</b> Es una tecnología que intenta emular elementos del mundo real.
<b>Sitios web, portales web.</b> Conjunto de páginas web interrelacionadas que se encuentra alojadas en un dominio.	<b>Impresión en 3D.</b> Sistema tecnológico que permite imprimir un diseño en tres dimensiones.
<b>Aplicaciones móviles o apps.</b> Son desarrollos de software que funcionan en teléfonos móviles y que se han creado con un fin concreto.  Un ejemplo son los Atlas Virtual de Histología (Microscopio Virtual de Histología) disponibles los diferentes buscadores de internet. Basados en el microscopio de luz que es utilizado en algunas asignaturas como la histología y la patología ya que es una herramienta básica para enseñar sobre tejidos corporales normales y el reconocimiento de las alteraciones patológicas. (Orjuela, 2020)	<b>Inteligencia artificial.</b> Ciencia que permite que las máquinas realicen tareas que requieran inteligencia tal como las haría un humano; es una tecnología que busca simular la capacidad de las personas para resolver problemas, tomando decisiones a partir de información relevante y aprendiendo de la experiencia.
<b>Computación en la nube.</b> Es también una de las más claras tendencias en la cuarta revolución industrial, debido a los grandes volúmenes de información que se manejan y la necesidad de acceder a ella de forma instantánea.	<b>Realidad aumentada.</b> Se emplea actualmente para imágenes, espacios y lugares; los ejemplos más notables de su uso son los videojuegos, las Apps para sitios turísticos, los filtros para las cámaras de los teléfonos y los mensajes publicitarios.
<b>Robótica.</b> Es una disciplina transversal que se interrelaciona con diferentes áreas del conocimiento para definir la arquitectura y funcionamiento de robots.	<b>Biotecnología.</b> Integra el uso de la tecnología con sistemas biológicos con el fin de producir innovaciones en áreas tales como la medicina, la producción de alimentos, la industria y el cuidado del planeta.
<b>Ciberseguridad o cybersecurity.</b> Conjunto de herramientas que garantizan la seguridad de los usuarios a la hora de proteger su información en medios digitales.	<b>Big data.</b> Ofrecen información que permite hacer predicciones acerca de determinados eventos con base en datos aparentemente inconexos.

Tabla 1: Conceptos tecnológicos básicos aplicados a la educación médica.

Fuente: (Camargo, 2021)



Históricamente, para enseñar procedimientos en Medicina Veterinaria se han utilizado animales vivos o cadáveres. Sin embargo, en la última década, se han producido novedosas tecnologías como manuales, videos, imágenes, y simuladores de realidad virtual, simuladores anatómicos y patológicos, buscando desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes (Perez-Rivero & Rendón-Franco, 2011)

En los últimos años se ha revolucionado el aprendizaje por medio de prácticas en simuladores.

La simulación es el ensayo que se realiza con la ayuda de un modelo. A su vez, el modelo es la representación idealizada de un sistema real (máquina simple o compleja). Lo que se pretende es simular el comportamiento de un sistema. (Martínez, 2012).

En la enseñanza de la medicina, se tienen modelos que generan una experiencia sumamente parecida a la que se da en la práctica profesional.

Desafortunadamente, estos simuladores solo son accesibles para algunas instituciones académicas, debido a su alto costo. Estas razones justifican el desarrollo de simuladores en ciencias animales, fáciles de fabricar a bajo costo, y portátiles. (Zuluaga, 2015)

Dentro de los simuladores se incluyen los videos y programas de computación, pasando por modelos de partes corporales, cajas de entrenamiento como los pelvi-trainer, modelos animales, simuladores quirúrgicos de realidad virtual, simuladores de procedimiento total, hasta modelos de escala completa (Martínez, 2012).

Figura 3: Uso de tableta en la enseñanza de la histología por sistemas.



Figura 1 y 2: Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de la Medicina Veterinaria. Tableta con recursos visuales de anatomía, histología, fisiología e histopatología.

Los modelos, maniqués y simuladores incluyen objetos para simular órganos, extremidades y animales enteros, como aparatos para entrenamiento y simulación de funciones fisiológicas, habilidades clínicas y la práctica quirúrgica. Además, ofrecen formación práctica rentable y dan más libertad a los estudiantes para practicar a su propio ritmo, aprender de los errores y la repetición de los procedimientos, manteniendo todos los lineamientos de “bienestar animal” exigidos hoy en día por todas las instituciones académicas (Yaguana, 2016).

Los simuladores quirúrgicos constituyen entornos virtuales que representan una alternativa de formación ya que permitirán la creación de ambientes de simulación interactivos en tres dimensiones donde el cirujano tiene las mismas percepciones visuales y táctiles que durante la operación a un paciente real. Se reducirán de esta manera los errores quirúrgicos durante el período de aprendizaje del cirujano que pondrían en peligro la vida del paciente. (Martínez, 2012).



# Especialízate en SOFTWARE VETERINARIO



**Software para Equipos de Escritorio, con Licencia Vitalicia.**

**Software en la Nube con App para Propietario.**

Con NUEVAS FUNCIONALIDADES en sus 6 Modalidades:

¡Membresía desde 1 Mes con todos los entregables!

**SPA | CLÍNICA | ADMINISTRATIVA EMPRESARIAL | CORPORATIVA**

**AL MEJOR COSTO-BENEFICIO DE LATAM Y MÁS ENTREGABLES.**



**¡Contáctanos para orientarte en la solución más conveniente para TU CENTRO VETERINARIO!**

VISITA PARA MÁS INFORMACIÓN:

**Comutador: (MX) 55. 5039.9019**  
 LUNES A VIERNES DE 9:00AM A 6:30PM
 **Whatsapp: +52.1.55.8320.3271**
**informes@squenda.com.mx**





## Conclusión

Hoy en día, la utilización de tecnologías forma parte de la vida cotidiana del ser humano. Sin embargo, parece estar más avanzado el desarrollo tecnológico que la capacitación de autoridades y personal académico para la aplicación de estas herramientas.

Además existe una evidente falta de presupuesto, principalmente en las instituciones públicas, que garantice el acceso del alumnado a herramientas educativas que mejoren su experiencia de aprendizaje. Por lo tanto, es necesaria la implementación de políticas públicas enfocadas a las instituciones educativas gubernamentales para la obtención de tecnologías que renueven la práctica estudiantil.

## Referencias

1. Acero, O. (2020). Educación 4.0: Tendencias en la ruta de aprendizaje en la educación superior del Siglo XXI. Recuperado el 12 de Junio de 2022, de <https://repositorio.juanncorpas.edu.co/handle/001/58>.
2. Camargo, A. &. (2021). Tecnologías 4.0: El desafío de la educación media en Colombia. *Societas*, 23, 1-29. Recuperado el 12 de Junio de 2022, de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/341/3411855001/3411855001.pdf>
3. Chang, E. &. (2006). Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment. 8th International Conference on Information Integration and Web-based Application & Services. Recuperado el 2022 de Junio de 13, de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1038.4163&rep=rep1&type=pdf#:~:text=A%20digital%20ecosystem%20is%20a,peer%2C%20Grid%20and%20web%20services>.
4. Crespo, F. (2017). Qué es la Industria 4.0. Recuperado el 12 de Junio de 2022, de <https://web.archive.org/web/20170811060206/https://blog.disruptiveangels.com/industria-4-0/>
5. Echeverría Samanes, B. M. (jul/dic de 2018). Revolución 4.0, competencias, educación y orientación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(1), 2-34. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2018.831>
6. Martínez, J. L. (2012). Los simuladores y los modelos experimentales en el desarrollo de habilidades quirúrgicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias de la Salud. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(6), 1-23. Recuperado el 14 de Junio de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63624434013.pdf>
7. Montesino Soraca, L. Á.-C. (2020). Tendencias y desarrollo de las tecnologías de la industria 4.0 en el sector salud. *Boletín de innovación, logística y operaciones*. Recuperado el 12 de Junio de 2022, de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/6936/SALUD%204.0%20IIMSOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Orjuela, V. D. (2020). Elaboración de una base de datos de imágenes para el aprendizaje de la histología y patología veterinaria. Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado el 19 de Junio de 2022, de [http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/35689/5/2021\\_elaboracion\\_base\\_datos.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/35689/5/2021_elaboracion_base_datos.pdf)
9. Perez-Rivero, J., & Rendón-Franco, E. (2011). Validation of the educational potential of a simulator to develop abilities and skills for the creation and maintenance of an intravenous cannula. *Alternatives to Laboratory Animals*, 39, 257-260. Recuperado el 12 de Junio de 2022
10. Sánchez Guzmán, D. (2019). Industria y educación 4.0 en México: un estudio exploratorio. *Innovación educativa*, 19. Recuperado el 12 de Junio de 2022, de <https://biblat.unam.mx/hevila/Innovacioneducativa/2019/vol19/no81/2.pdf>
11. Yaguana, J. A. (2016). Modelos alternativos al servicio de la enseñanza y la bioética en Medicina Veterinaria. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17, 1-10. Recuperado el 15 de Junio de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63649052006.pdf>
12. Zuluaga, E. A. (2015). Desarrollo de modelos de simulación para toma de muestras sanguíneas y aplicación de medicamentos endovenosos como alternativas humanitarias en la enseñanza de la Medicina Veterinaria. *Mejores estrategias, prácticas y actividades docentes para la enseñanza efectiva del bienestar animal en Latinoamérica*, 56. Recuperado el 13 de Junio de 2022, de [https://www.researchgate.net/profile/Marta-Fischer/publication/301498164\\_Mejores\\_estrategias\\_practicas\\_y\\_actividades\\_docentes\\_para\\_la\\_ensenanza\\_efectiva\\_del\\_bienestar\\_animal\\_en\\_Latinoamerica/links/5716ea6b08aeefeb022c3f23/Mejores-estrategias-practicas-y-a](https://www.researchgate.net/profile/Marta-Fischer/publication/301498164_Mejores_estrategias_practicas_y_actividades_docentes_para_la_ensenanza_efectiva_del_bienestar_animal_en_Latinoamerica/links/5716ea6b08aeefeb022c3f23/Mejores-estrategias-practicas-y-a)



# Recombitek®

## es Vacunación

amigable contra

### bordetella

bronchiseptica

Recombitek Oral Bordetella brinda protección rápida y efectiva.

Ofrece una experiencia simple y libre de estrés para todos los involucrados.



# Vacunación es protección

Protege a tus pacientes contra gérmenes peligrosos



Immunización activa  
contra la **Rabia** en  
perros, gatos y hurones.  
*Cada dosis contiene una  
potencia de al menos 2 UI.*

Nobivac® Rabia Reg. SAGARPA B-0273-047



Immunización activa  
contra la **Leptospirosis  
Canina.**

*Immunización durante 1 año. Elimina  
el exceso de proteínas extrañas.*

Novibac® Lepto Reg. SAGARPA B-0273-054



Immunización activa  
contra la **Tos de  
Perrera.**  
*Cada dosis contiene Bordetella  
bronchiseptica, cepa B-C2  $\geq 10^{8.3}$*

Nobivac® KC Reg. SAGARPA B-0273-119



Immunización contra el virus  
de la **Leucemia Felina  
(FeLV)** durante 2 años.

*Vacuna inactivada con adyuvante  
acuoso que no se acumula en el tejido.*

Nobivac® Feline 2-FeLV Reg. SAGARPA B-0273-270



Protección contra **Parvovirus,  
Distemper, Adenovirus, Rabia,  
Parainfluenza, y Leptospira** en  
una sola aplicación

Nobivac® DHPPi Reg. SAGARPA B-0273-070 Nobivac® RL Reg. SAGARPA B-0273-130

*Completa protección en una  
sola aplicación*

*Estudios de soporte de inmunidad  
contra Leptospira por 13 meses*

Todas las mascotas necesitan protección...  
donde sea que vivan.

**¡No bajas la guardia,  
revacuna a tus pacientes!**