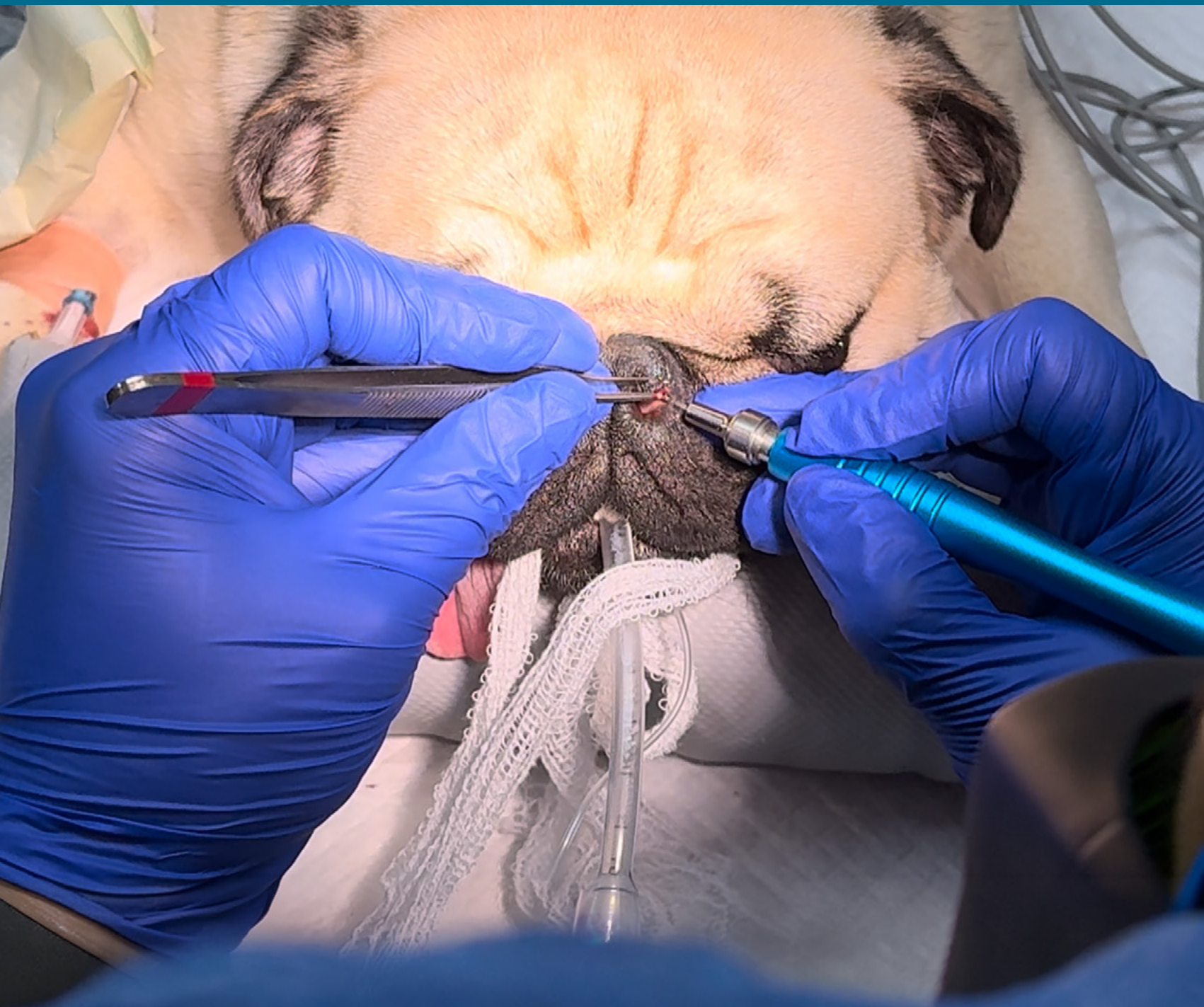


PEQUEÑOS



ANIMALES  
(R)EVOLUTION



**SUMARIO DEL NÚMERO 18**

**2026**

- Cirugía de Mínima Invasión
- Caso clínico: plastias y cirugía reconstructiva
- Violencia vicaria animal: lo que el veterinario necesita empezar a ver
- El arte estratégico de fijar precios

# NUTRICIÓN ARTICULAR 360°



**Ayuda**  
a la lubricación  
y movilidad



**Nutre**  
el tejido articular



**Protege**  
del estrés oxidativo



## CondroCare

**Condroprotector avanzado**

Cáñamo + PEA + Krill + Nutrientes articulares:  
Glucosamina HCl, Condroitín sulfato, Colágeno hidrolizado, MSM

# Sumario

Editorial.....	5	<b>Enfermedades Dermatológicas de Origen Nutricional:</b> Diagnóstico y Prevención.....	58
Cirugía de <b>Mínima Invasión</b> .....	8	<b>Elanco Animal Health:</b> Transformando vidas a través del vínculo humano-animal y la innovación en el tratamiento de la dermatología veterinaria.....	64
Caso clínico: <b>plastias y cirugía reconstructiva</b> .....	14	<b>Seguridad y eficacia de HIFAS ARTHRO PET como coadyuvante en el manejo multimodal de la osteoartritis canina</b> .....	70
<b>Violencia vicaria animal:</b> lo que el veterinario necesita empezar a ver.....	24		
El arte estratégico de <b>fijar precios</b> .....	30		
Cambios ecográficos a largo plazo de la <b>glándula prostática canina tras la castración</b> .....	38		

## PATROCINADORES DE ESTE NÚMERO

### CONSEJO DE REDACCIÓN

#### Directora Científica

Susana G. Pérez de Ayala

#### Veterinario mínima invasión

Francisco Pérez Duarte

Jorge Gutierrez del Sol

#### Cirugía veterinaria y ortopedia

David Osuna Calvo

#### Anestesia y analgesia veterinaria

Miguel Ángel Cabezas Salamanca

#### Veterinaria Rehabilitadora

Valle Sánchez Ráez

#### Diagnóstico por Imagen

César Bezos Martínez

#### Perito veterinario

Rafael Luna Murillo

#### Veterinario clínico

Delina Saleno

Enrique Toro Cruz

Fátima Fernández Cancelen

Simón Martí Angulo,

*Doctor en Veterinaria, Director del Servicio de cría y reproducción de la Fundación*

*Once del Perro Guía*

Silvia Raposo Coletto,

*Directora Veterinaria del Servicio Clínico de la Fundación Once del Perro guía*

*Once del Perro Guía*

#### Consultor y Coach

Mike Valera

### EQUIPO

#### Director Ejecutivo CEO

Enrique Marcos

[enriquemarcos@axonvet.es](mailto:enriquemarcos@axonvet.es)

#### Directora de Coordinación

Valle García

[vallegarcia@axonvet.es](mailto:vallegarcia@axonvet.es)

#### Director de Proyectos

Javier Pérez

[javierperez@axonvet.es](mailto:javierperez@axonvet.es)

#### Directora creativa

Marijó Murillo

#### Programación

Carmen Triviño

#### Community Manager

Laura Vargas

#### Departamento jurídico

Susana González

#### Departamento fiscal

Teresa Polo

#### Departamento contable

Sira Marivela

### EDITA

AXÓN VET, IMPULSO VET

Depósito legal: M-15782-2024

<https://axoncomunicacion.net>



AXON  
VET



impulsivet



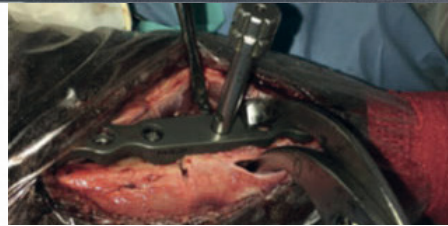
La información y la formación  
**importantan y nunca pasan de moda**

El periódico

digital de

11.000

veterinarios



**PAUL (Proximal Abducting Ulnar Osteotomy)(Osteotomía abductora de cúbito proximal)**

El aumento de incongruencia entre las superficies articulares del codo sobre valores considerados como fisiológicos, originará una alteración en el patrón de carga normal, provocando gran tensión en el compartimento media...



**Tratamiento del dolor crónico felino, ¿qué hay y qué habrá?**

El paradigma del dolor crónico en el paciente felino está cambiando a ritmo vertiginoso en los últimos años...



**Estenosis nasofaríngea felina**

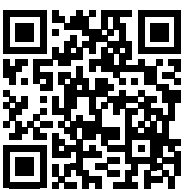
La estenosis nasofaríngea (ENF) consiste en una obstrucción de la luz de la nasofaringe como consecuencia de la presencia de



**Dispositivo intraauricular fenestrado con balón neumático para la resolución del otohematoma en un caso clínico**

El otohematoma está bien descrito en la bibliografía, así como su tratamiento, siendo

[axoncomunicacion.net/informavet](http://axoncomunicacion.net/informavet)



Recíbelo todos los días en tu bandeja de entrada

# Editorial

## La evolución de la veterinaria de pequeños animales y su impacto en la salud integral

En el campo de la veterinaria de pequeños animales, la innovación en técnicas y enfoques clínicos ha transformado la práctica diaria, ofreciendo a los veterinarios nuevas herramientas para diagnosticar y tratar a sus pacientes. Los trabajos presentados en esta edición de la revista destacan diversos aspectos fundamentales que impactan tanto en la salud animal como en la relación con los tutores.

La cirugía de mínima invasión, abordada por Francisco Julián Pérez Duarte y Jorge Gutiérrez del Sol, se ha consolidado como una opción valiosa en el diagnóstico de enfermedades pulmonares. La toracoscopia, en particular, permite un acceso menos agresivo a la cavidad torácica, lo que reduce el dolor postoperatorio y acelera la recuperación. Esta técnica no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino que también ofrece muestras diagnósticas de calidad comparable a las obtenidas mediante métodos más invasivos.

Además, el trabajo de David Osuna y su equipo sobre cirugía reconstructiva resalta la importancia de técnicas como las plastias y los colgajos en el cierre de heridas grandes. Estas estrategias no solo buscan una cicatrización eficaz, sino que también consideran la estética y el bienestar a largo plazo de los pacientes. La capacidad de manejar heridas complejas es una habilidad esencial en la práctica veterinaria moderna.

Un tema igualmente relevante es la violencia vicaria animal, tratado por Delia Saleno. Delia destaca cómo los veterinarios pueden ser actores clave en la identificación de casos de maltrato, donde los animales se convierten en instrumentos de control en situaciones de violencia interpersonal. La conciencia sobre este fenómeno puede empoderar a los veterinarios para actuar en defensa de sus pacientes y contribuir a su bienestar integral.

Por último, el análisis de Mike Valera sobre la gestión empresarial en el sector veterinario revela una paradoja: mientras el vínculo emocional entre las mascotas y sus tutores se fortalece, muchas clínicas enfrentan desafíos económicos. Esta situación subraya la necesidad de que los veterinarios adopten un enfoque empresarial que garantice la viabilidad de sus prácticas, permitiéndoles seguir ofreciendo un excelente cuidado.

Cada uno de estos elementos resalta la multifacética labor del veterinario en la vida de los pequeños animales y sus tutores. Al cuidar de la salud de nuestros pacientes, también estamos influyendo en la salud emocional y social de las personas. Recuerda que, como veterinario, no solo eres el guardián de la salud animal, sino también un pilar fundamental en el bienestar de la comunidad.



Enrique Marcos  
Director Ejecutivo



<https://axoncomunicacion.net>



<https://www.facebook.com/axoncomunicacio/>



<https://x.com/AxonComunicacio/>



[https://www.instagram.com/axon\\_vet/](https://www.instagram.com/axon_vet/)



<https://www.linkedin.com/in/enrique-marcos-456b3925/>



<https://www.youtube.com/@GRUPOAXONCOMUNICACION>



<https://vimeo.com/axoncomunicacion>



<https://bsky.app/profile/axonvet.bsky.social>



## ¿Qué es la cirugía de mínima invasión?

La laparoscopia y la toracoscopia son técnicas quirúrgicas por las cuales, a través de orificios naturales o pequeñas incisiones, se introduce una cámara en el interior del paciente, y mediante instrumental de última generación se realiza la cirugía.

## Beneficios de la cirugía de mínima invasión

- ① Menor dolor posoperatorio (recuperación más rápida)
- ② Menores complicaciones posquirúrgicas
- ③ Menor tasa de infecciones
- ④ Mayor precisión del cirujano





## ¿DÓNDE ESTAMOS?

- Web: <https://vetmi.es>
- Tel.: +34 669 356 736
- E-mail: [info@vetmi.es](mailto:info@vetmi.es)



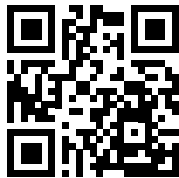


# Cirugía de **Mínima Invasión**

Francisco Julián  
Pérez Duarte,  
Jorge Gutiérrez del Sol

<https://vetmi.es>

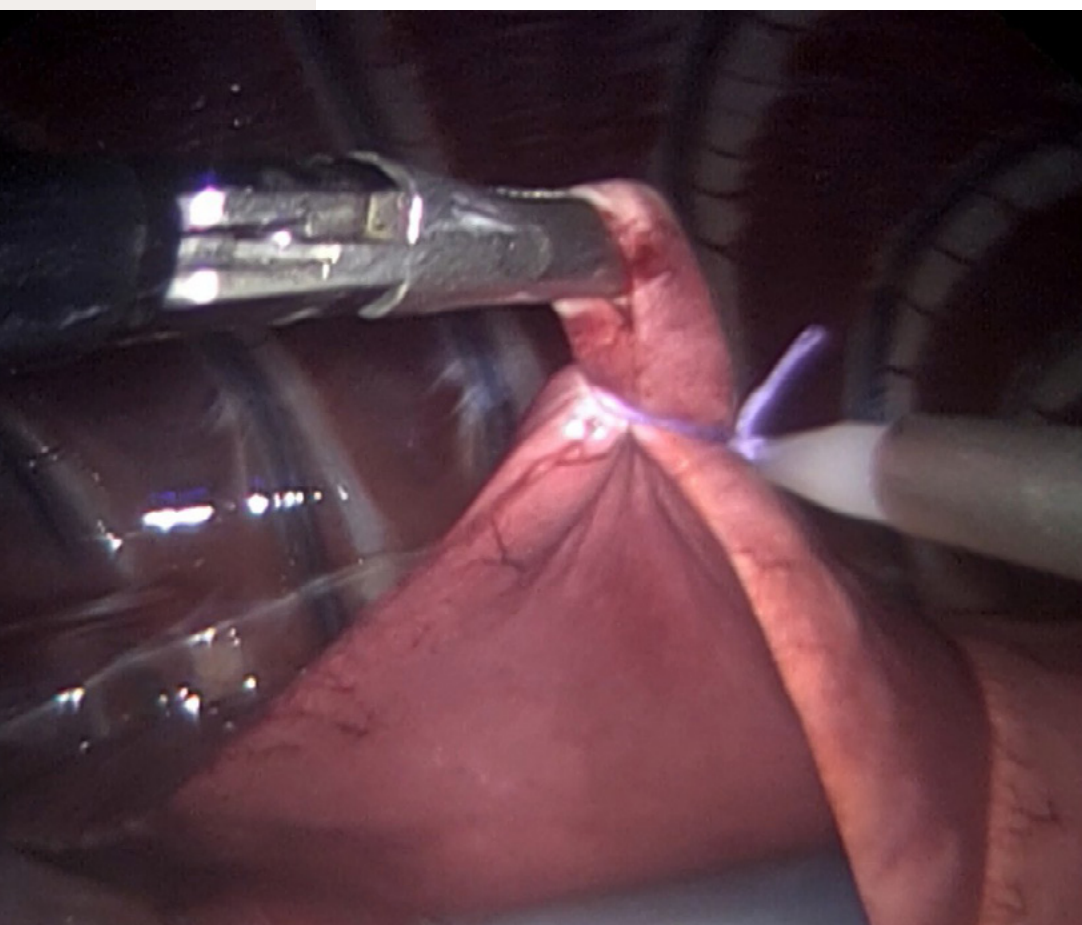
[https://vimeo.com/  
1176903791](https://vimeo.com/1176903791)



## **Biopsias pulmonares toracoscópicas**

El diagnóstico de las enfermedades pulmonares en pequeños animales constituye un desafío relevante en la práctica clínica veterinaria, siendo frecuentemente necesaria la obtención de muestras citológicas o histológicas para establecer un diagnóstico definitivo. Dichas muestras pueden obtenerse mediante técnicas como el lavado traqueobronquial o broncoalveolar, realizados por vía transtraqueal o endoscópica, así como mediante punción aspirativa con aguja fina o mediante abordajes quirúrgicos.

La toracoscopia se define como un abordaje quirúrgico mínimamente invasivo que permite el acceso a la cavidad torácica con fines diagnósticos y terapéuticos. Esta técnica presenta múltiples ventajas frente a la cirugía abierta, derivadas principalmente de la menor agresión a la pared torácica. Entre ellas destacan la reducción del dolor postoperatorio, una recuperación más rápida, menor morbilidad, mejores resultados estéticos y, en determinados procedimientos, una visualización más precisa del campo quirúrgico. Asimismo, diversos estudios han demostrado que las muestras obtenidas mediante toracoscopia presentan una calidad diagnóstica comparable a las obtenidas mediante toracotomía convencional.



**Vídeo 1.** *Biopsia con ligadura de tipo lazo.*



Lee este código QR y ve a la página con la lista de todos los vídeos de **Cirugía de Mínima Invasión** publicados

En el contexto de las biopsias pulmonares, la toracoscopia ofrece ventajas adicionales frente a otras técnicas mínimamente invasivas, como la broncoscopia o la punción aspirativa con aguja fina. En particular, permite la visualización directa de la lesión y su manipulación en casos de localización superficial, facilita el control de la hemostasia y de las fugas aéreas tras la obtención de la muestra, posibilita la obtención de fragmentos tisulares de mayor tamaño y representatividad, y permite la toma simultánea de muestras de otras estructuras torácicas, como ganglios linfáticos o pleura parietal. Debido a estas ventajas, la biopsia toracoscópica ha experimentado un incremento en su utilización en los últimos años, posicionándose como una técnica de elección tanto para el diagnóstico como, en determinados casos, para el tratamiento de lesiones pulmonares.

En cuanto a la técnica, el paciente puede posicionarse en decúbito dorsal o lateral. El decúbito dorsal permite la exploración simultánea de ambos hemitórax, lo que resulta especialmente útil en patologías bilaterales. En casos de lesiones focales bien localizadas, se recomienda el decúbito lateral correspondiente al hemitórax afectado.

La colocación de los trocares dependerá del tipo y localización de la lesión. En patologías difusas, su disposición no resulta crítica, dado que cualquier lóbulo puede ser biopsiado. En decúbito dorsal, se suele emplear un trocar subxifoideo para la óptica y dos trocares adicionales en el hemitórax a intervenir. En decúbito lateral, se recomienda una disposición en triangulación alrededor de la zona de interés, con un trocar central para la óptica y dos laterales para el instrumental. Asimismo, es importante evitar la colocación excesivamente próxima a la lesión para facilitar la manipulación del parénquima pulmonar y permitir el uso de dispositivos de sutura mecánica si fuese necesario.

La biopsia pulmonar toracoscópica se puede llevar a cabo mediante diversos métodos, en función del instrumental disponible, del tipo de lesión y de la cantidad de tejido que se quiera obtener. De esta forma, existen tres métodos principales de obtener la biopsia:

- **Pinza de biopsia laparoscópica.** Este es el método más sencillo y rápido de los disponibles, aunque se debe emplear únicamente en los casos de masas de pulmón totalmente consolidadas o lesiones en la pleura parietal o mediastino. La técnica para obtener la muestra es la misma que la empleada en la biopsia hepática, detallada en el capítulo anterior.
- **Biopsia con ligadura de tipo lazo (video 1).** Este tipo de biopsia está indicada para lesiones difusa o que se encuentren en los bordes distales de los lóbulos pulmonares. Para ello, se emplea un empujanudos y un lazo que, bien se vende comercialmente, o se





puede fabricar con un nudo de Roeder (o de Meltzer). Una vez introducidos los tres trocares de trabajo se sitúa el lazo sobre la zona de pulmón objeto de biopsia y con una pinza de agarre atraumática, el borde del lóbulo a resecar se introducirá a través del lazo prefabricado. En este punto, gracias al empujanudos, el lazo es apretado y el tejido es seccionado con unas tijeras de laparoscopia.

- **Biopsia con sutura mecánica (video 2).** Este método de biopsia garantiza una gran seguridad a la vez que permite obtener mayor cantidad de tejido que con el método anterior. Se empleará un dispositivo de sutura mecánica con grapas de 3,5 mm y una longitud que variará entre 45 o 60 mm en función del tamaño del tejido a escindir. Con una pinza de agarre atraumática se expone el tejido que se desee biopsiar y se pasa a través del mismo el dispositivo de sutura mecánica. Una vez esté en posición correcta, se acciona el mecanismo, lo cual fija tres líneas de grapas a cada lado, a la vez que secciona en medio de ellas.

La pieza se retirará mediante una bolsa de extracción para evitar la diseminación en la pared torácica de células tumorales. Si el tamaño de tejido resecado lo requiere se procederá a ampliar una de las incisiones para la correcta retirada del mismo.

En todos los casos, es fundamental verificar la correcta hemostasia y la ausencia de fugas aéreas tras la obtención de la muestra. Para ello, se recomienda la realización de un test de fugas mediante la instilación de solución salina sobre la zona intervenida durante la insuflación pulmonar. La muestra debe extraerse mediante una bolsa de recuperación para evitar la diseminación de células tumorales en la pared torácica. En caso necesario, se procederá a la ampliación de una de las incisiones para facilitar la extracción del tejido.

<https://vimeo.com/1176903825>



**Vídeo 2.** *Biopsia con sutura mecánica.*



## Distribución de productos veterinarios



[leonvet.es](http://leonvet.es)  
987 280 224



Productos de calidad y equipos veterinarios



Nueva y completa gama de Fungibles



Envío directo en 24 horas



Formación técnica

# B&M<sup>Vet</sup>

Expertos en gestión  
de clínicas veterinarias



[bsmvvet.es](http://bsmvvet.es)

## Lleva tu clínica veterinaria al siguiente nivel



Gestión del negocio



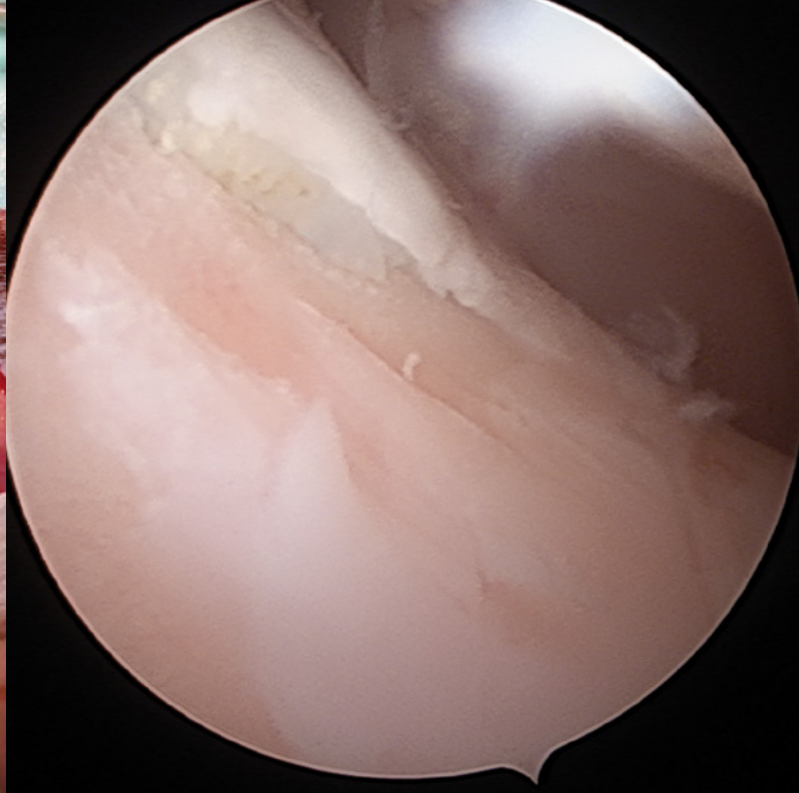
Venta de centros



Marketing digital

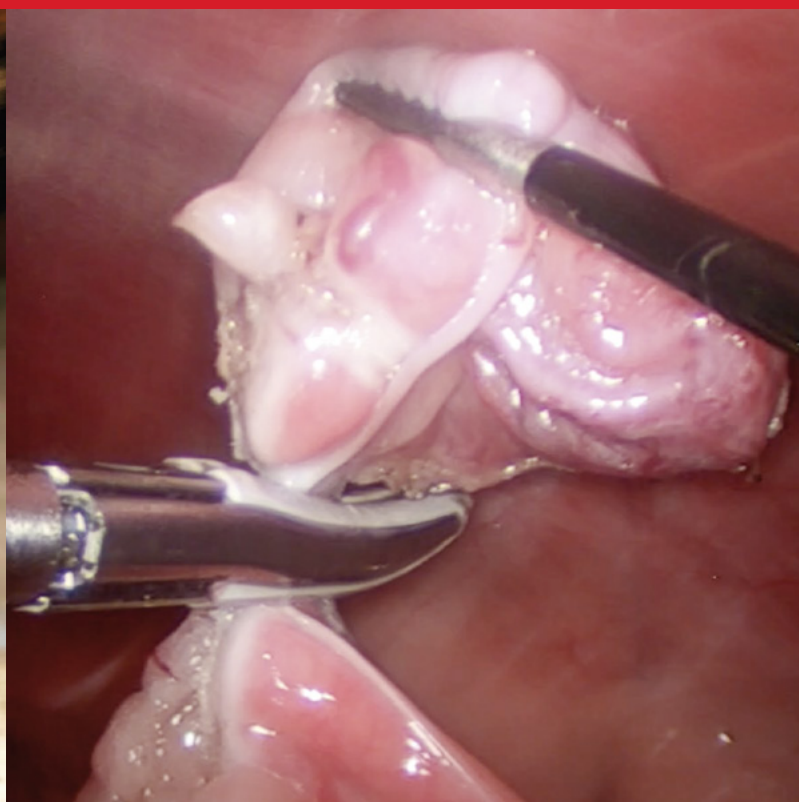


Formación especializada



# **Servicio de cirugía móvil veterinaria**

**El complemento quirúrgico para su  
clínica veterinaria en la  
Comunidad de Madrid y alrededores**



# Secmov

Todos los servicios quirúrgicos, en una sola llamada:

- » Cirugía láser
- » Laparoscopia
- » Endoscopia
- » Cirugía de tejidos blandos
- » Cirugía avanzada
- » Cirugía torácica
- » Cirugía maxilofacial
- » Cirugía oftálmica
- » Cirugía en animales exóticos
- » Consulta de traumatología
- » Cirugía traumatológica
- » Cirugía ortopédica
- » Artroscopia
- » Servicio de anestesia

<https://www.secmov.com>  
+34 630377307  
secmov@gmail.com



## David Osuna

### Director y fundador de Secmov

- Fundó Secmov en 2009, tras vivir varios años en Roma.
- Es cirujano torácico, de tejidos blandos y traumatólogo.
- Ha dedicado toda su carrera a la formación y especialización en cirugía.
- Autor de varios artículos en revistas nacionales y colaborador en libros de cirugía.

## Sara Palou

### Cirujana y anestesióloga

- Se incorporó a Secmov en 2015, añadiendo el servicio de anestesia a los servicios ofrecidos.
- Anestesióloga y cirujana de tejidos blandos, laparoscopia, endoscopia y traumatología.
- Se sigue formando cada día en cirugía y anestesia sus dos grandes pasiones.
- Coautora en artículos nacionales.

## Guillermo Lizasoain Sanz

### Cirujano

- Se incorporó a Secmov en 2023.
- Cirujano de tejidos blandos, laparoscopia y endoscopia.
- Tras finalizar su internado de especialidad en cirugía en un hospital universitario, continúa formándose y realizando sus estudios de doctorado en traumatología y ortopedia.

## Ignacio Ramiro Santiago

### Cirujano

- Estudió en la Universidad Complutense de Madrid. Colegiado en Madrid desde 2015.
- Especialización en: cirugía de tejidos blandos, de mínima invasión y endoscopia.
- Internado de especialidad en traumatología y neurología de pequeños animales de la Universidad Complutense de Madrid.

**Palabras clave:**

perro, plastia, colgajo, plexo subdérmico, patrón axial

**Keywords:**

*dog, plastic surgery, flap, subdermal plexus, axial pattern*

# Caso clínico: plastias y cirugía reconstructiva

Guillermo Lizasoain,  
David Osuna, Sara Palou,  
Ignacio Ramiro

<https://www.secmov.com>

[https://axoncomunicacion.net/  
caso-clinico-plastias-y-cirugia-reconstructiva/](https://axoncomunicacion.net/caso-clinico-plastias-y-cirugia-reconstructiva/)



Patrocinado por:



Caso clínico:  
**plastias y  
cirugía reconstructiva**

**D**e manera frecuente, un cirujano se encuentra ante heridas de gran tamaño cuyo cierre puede llegar a suponer un reto. Para ello la cirugía plástica o cirugía reconstructiva plantea diversas técnicas como son las plastias y/o los colgajos, con el objetivo de conseguir una cicatrización rápida, funcional y estética. Este tipo de técnicas se basan en gran medida en reducir la tensión sobre los bordes de la herida y en respetar la vascularización de la piel para su correcta cicatrización. Atendiendo a la vascularización, estas técnicas se dividen en:

- Colgajos de plexo subdérmico, cuya vascularización depende del plexo subdérmico.
- Colgajos de patrón axial, incluyen su propia arteria cutánea directa.
- Colgajos de flujo invertido, pierden la vascularización dominante pero mantienen vasos distales que forman nuevas conexiones.

A continuación, se presentarán dos casos clínicos, en los que se han utilizado las primeras dos técnicas de colgajos para el cierre de heridas resultantes de la extirpación de grandes tumores cutáneos.

El primer caso clínico que se presenta, se trata de un perro mestizo de 8 años, hembra castrada y sin antecedentes de otras enfermedades, que presentaba una masa subcutánea y móvil, de 4 x 5 cm, en la región caudal a unos 5 cm a la izquierda de la base del rabo (**foto 1**).

Mediante citología se diagnosticó un sarcoma de tejidos blandos de grado II, el cual se decidió extirpar mediante una resección amplia para un mejor pronóstico. Se optó por una resección contando con 3 cm de márgenes laterales y un plano fascial en profundidad.

El defecto resultante de unos 10 cm de diámetro, no podía cerrarse mediante una aproximación directa de los bordes, por lo que se optó por utilizar un colgajo de transposición. Para ello, se contó con la piel de la región lateral de la extremidad posterior, aprovechando el exceso de piel que proporciona el pliegue inguinal.

Uno de los lados del colgajo, coincide con el lado del defecto a cubrir, como se indica en la imagen, para calcular la longitud del colgajo, se ha de hacer coincidir el diámetro del defecto, con la base del colgajo, y que el largo del mismo, sea igual a la distancia entre el punto más alejado de su base, y el punto más alejado del defecto a cubrir (**foto 2**). El colgajo resultante, ha de pivotar, a ser posible no más de 90° hasta cubrir el defecto, uniendo los bordes con patrón continuo simple subcutáneo y puntos sueltos para la piel (**foto 3 y 4**), en el propio colgajo, han de evitarse en la medida de lo posible los puntos de sujeción ya que estos pueden comprometer la vascularización, y si se hacen, se harán en la misma dirección del colgajo y nunca perpendiculares al mismo.

Un punto importante que se tuvo en cuenta a la hora de realizar este colgajo, fue que contara con una base suficientemente ancha y que la pivotación del colgajo no comprometiera en exceso dicha base, ya que la vascularización proviene del plexo subdérmico. Por ello, la longitud del colgajo, no superará en 3 veces la longitud de su base, además, pese que el pliegue resultante en su base no resultaba muy estético, se optó por no quitarlo para no reducir más la longitud de la base del colgajo, y por tanto, su vascularización.



**Foto 1:** Sarcoma de tejidos blandos en región caudal.



Patrocinado por:



PEQUEÑOS  ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**plastias y  
cirugía reconstructiva**

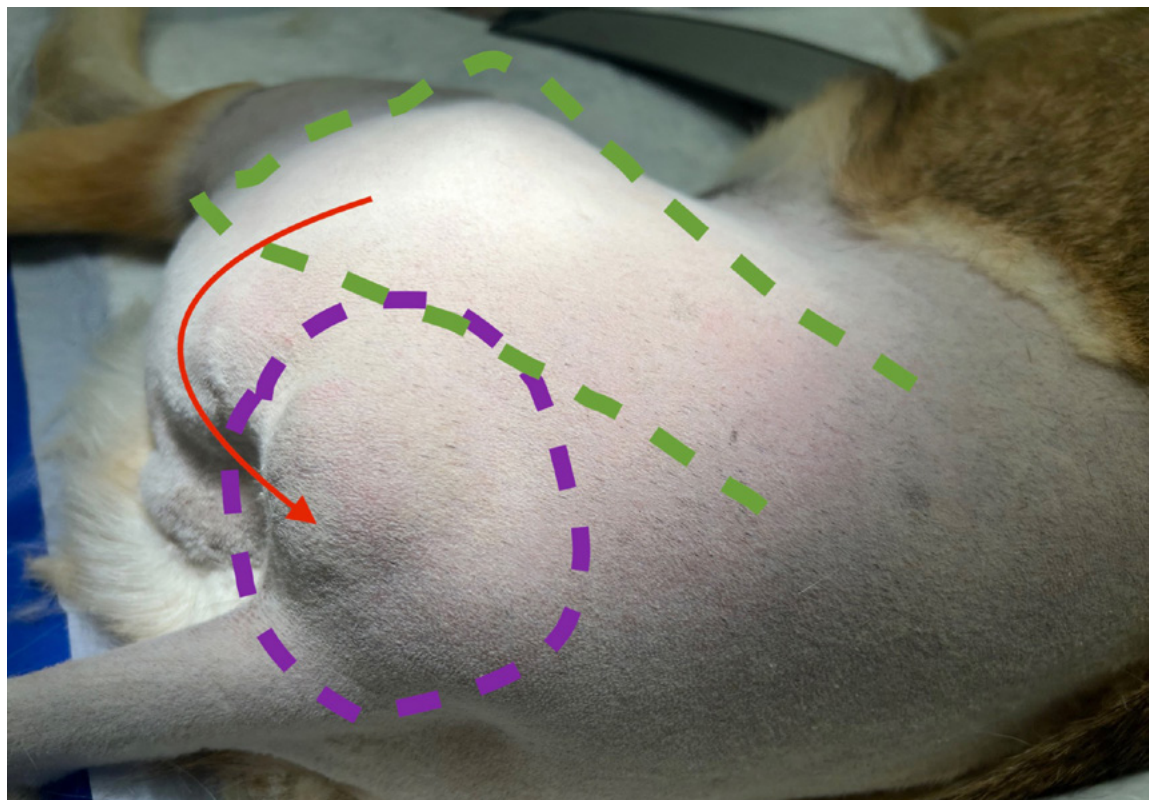


Patrocinado por:

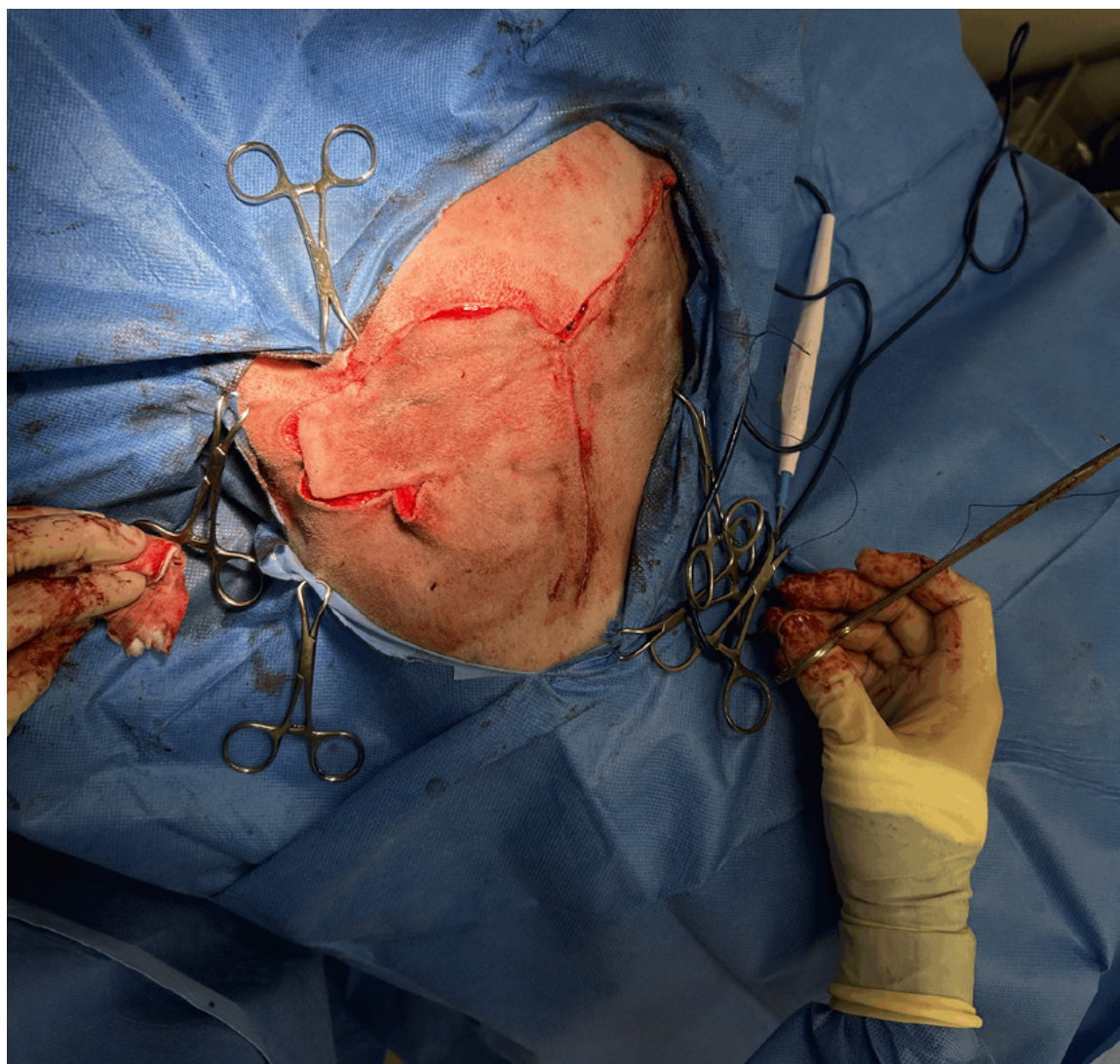


PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**plastias y  
cirugía reconstructiva**



**Foto 2:** Esquema de planificación de colgajo de transposición.



**Foto 3:** Colocación del colgajo cubriendo el defecto resultado de la resección del sarcoma.

Elanco



# CUANTO MÁS RÁPIDO, MÁS HEAVY CONTRA LOS PARÁSITOS



EL ÚNICO QUE ELIMINA LAS GARRAPATAS YA EXISTENTES EN 8H Y LAS PULGAS EN 6H

1

1<sup>er</sup> y único endectocida con Lotilaner ultrapurificado y Milbemicina oxima.

x2

Doble desparasitación en un solo comprimido masticable.

✓

100% de administraciones exitosas\*



## Credelio PLUS

(lotilaner+ milbemicina oxima)



Garrapatas



Pulgas



*Sarcoptes scabiei*



*Babesia canis*



*Demodex canis*



*D. immitis*



*A. vasorum*



Ascáridos



Ancilostómidos



Tricocéfalos

Muy **HEAVY** en desparasitación

Ficha técnica  
Credelio Plus



\*Se obtuvo un 100% de administraciones exitosas en un estudio de campo<sup>2</sup>

1. Datos de Sell Out VetFormance TAM Oct 25. 2. Cavalleri D, et al. A randomised, blinded, controlled field study to assess the efficacy and safety of lotilaner tablets (Credelio™) in controlling fleas in client-owned dogs in European countries. Parasit Vectors. 2017;10(1):526. Credelio, Elanco y la barra diagonal son marcas registradas de Elanco o sus filiales ©2025. PM-ES-26-0095



Foto 4: Resultado tras cierre por planos de la cirugía.



Foto 5: Proceso de cicatrización del colgajo.

Patrocinado por:



PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

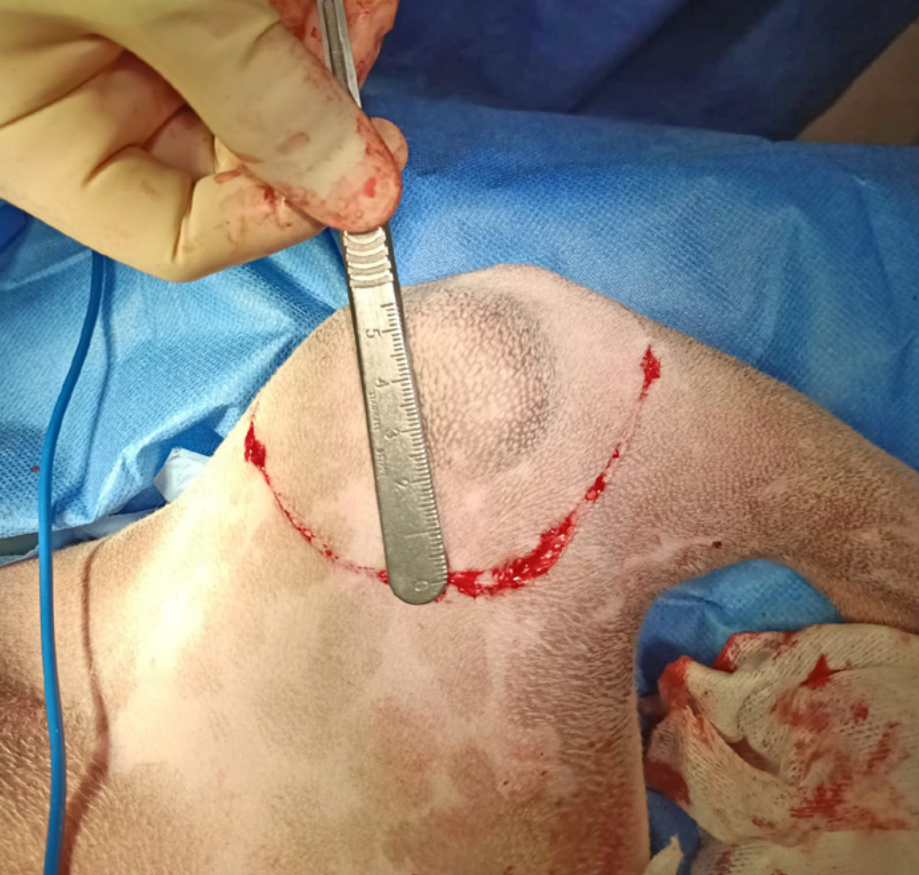
Caso clínico:  
**plastias y  
cirugía reconstructiva**

En este primer caso, el resultado del colgajo fue realmente satisfactorio, ya que la evolución fue positiva y durante la cicatrización únicamente se produjo isquemia del colgajo en una pequeña región en su ápice (**foto 5**), que en ningún caso llegó a abrirse. El resultado de anatomía patológica de la masa extirpada fue igualmente satisfactorio ya que la masa fue extirpada en su totalidad con bordes amplios.

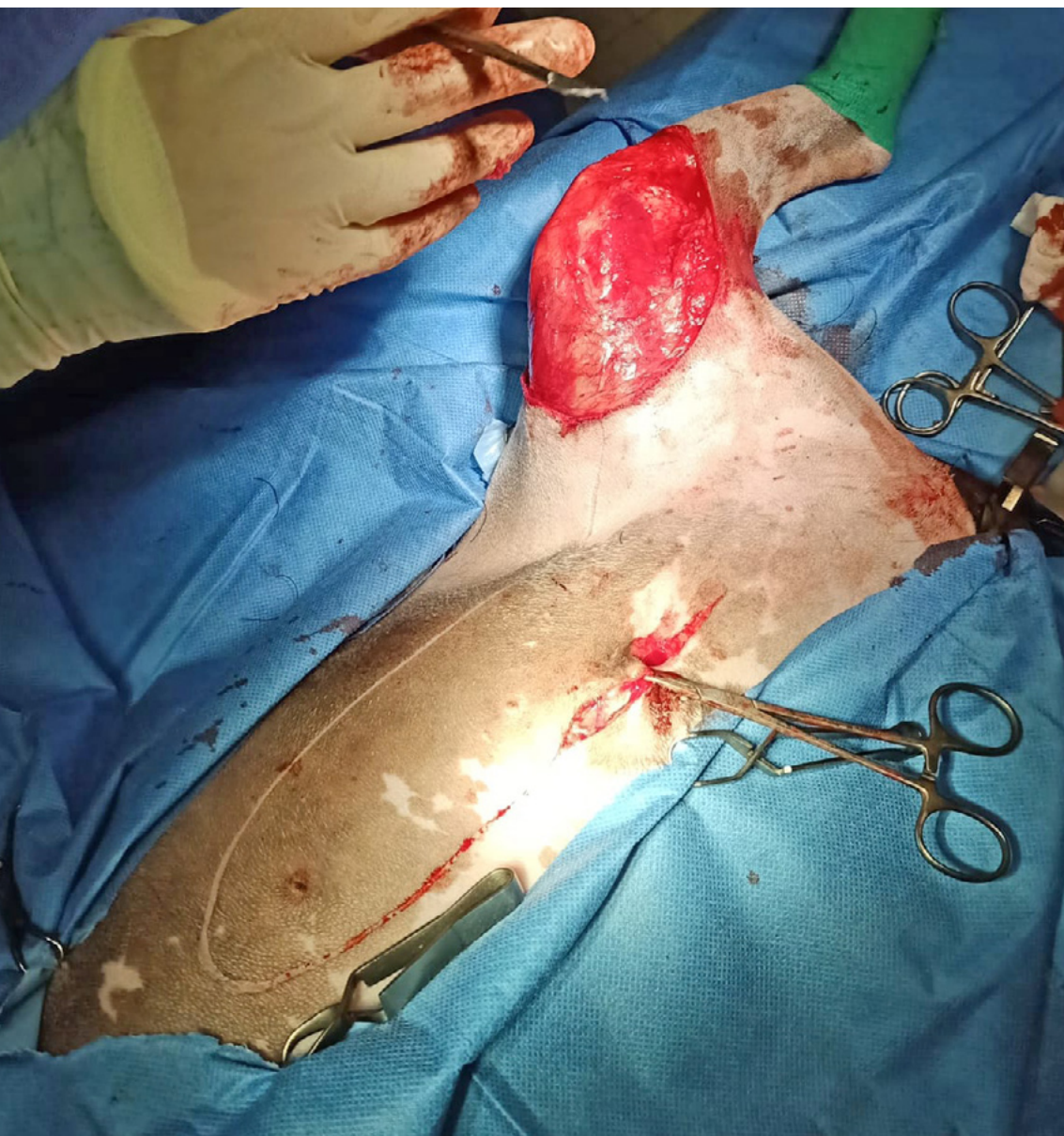
El segundo caso, se trata de un perro de raza Beagle, macho castrado de 10 años, con una masa de 3 cm de diámetro en la región medial de la extremidad posterior izquierda, sobre la rodilla. Se trata de una masa cutánea, no adherida y tras una citología, obtuvo un diagnóstico probable de mastocitoma de alto grado. Por ello, se optó igualmente por una resección amplia con 2-3 cm de márgenes laterales y una fascia en profundidad (**foto 6**). El defecto resultante, de unos 8 cm, no podía cubrirse mediante una aproximación simple de sus bordes, sin embargo, en este caso, se optó por otro tipo de cierre por la localización del defecto.

Gracias a que la masa se encontraba en la región medial de la extremidad, y que por la anatomía del paciente, se encontraba cerca de la región inguinal, se optó por un colgajo de patrón axial, incorporando una arteria cutánea directa, en concreto la epigástrica caudal superficial. Este tipo de colgajos, proporcionan una mayor probabilidad de éxito del cierre del defecto resultante gracias a su mejor vascularización, lo que permite además una mayor movilidad y longitud del colgajo con menor riesgo de isquemia.

Para realizar dicho colgajo, se rasuró toda la extremidad, así como toda la región inguinal y abdominal. Se calculó la longitud del colgajo, de una manera parecida al anterior, calculando la distancia desde el punto más alejado de su base, hasta el punto más alejado del defecto a cubrir, sin importar tanto, en este caso, la longitud del colgajo en comparación con su base debido a que la vascularización del mismo dependerá de su propia arteria directa y no del plexo



**Foto 6:** Cálculo de márgenes laterales para resección de mastocitoma.



**Foto 7:** Defecto tras resección de mastocitoma e inicio de mastectomía para realizar colgajo de patrón axial.



Patrocinado por:



PEQUEÑOS  ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**plastias y  
cirugía reconstructiva**



Foto 8: Cierre de colgajo y mastectomía.



Foto 9: Cicatrización de colgajo.

Patrocinado por:



PEQUEÑOS ANIMALES  
(R)EVOLUTION

Caso clínico:  
**plastias y  
cirugía reconstructiva**

subdérmido. En este caso, se realizó una mastectomía de las tres mamas caudales, utilizando su base como base del colgajo, y conectando mediante una incisión en la región inguinal, dicha base con el defecto a cubrir (**foto 7**).

Por último, y tras pivotar el colgajo, se realiza de la misma manera un cierre por planos con sutura continua en subcutáneo y puntos sueltos en piel (**foto 8**). En este caso, la evolución y el proceso de cicatrización fue totalmente satisfactorio, sin puntos de isquemia en ninguna zona e igualmente, con una resección amplia de la masa (**foto 9**).

Como conclusión, la utilización de este tipo de técnicas resulta ser una herramienta muy útil a la hora de cubrir grandes defectos, algo que suele ser necesario, por ejemplo, en cirugía oncológica. Además, para un mayor porcentaje de éxito y una correcta cicatrización, será igualmente importante tanto la planificación previa a la cirugía, una técnica correcta y respetuosa con los tejidos y el cuidado exhaustivo de las heridas quirúrgicas.

## Bibliografía

- Aper, R. L., & Smeak, D. D. (2005). Clinical evaluation of caudal superficial epigastric axial pattern flap reconstruction of skin defects in 10 dogs (1989-2001). *Journal of the American Animal Hospital Association*, 41(3), 185-192. <https://doi.org/10.5326/0410185>
- Cuddy, L. C. (2017). Wound Closure, Tension-Relieving Techniques, and Local Flaps. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 47(6), 1221-1235. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.06.007>
- Fossum, T. W. (2019). *Cirugía en Pequeños Animales* (Quinta edi). Elsevier Inc.
- Johnston, S. A., & Tobias, K. M. (2018). *Veterinary Surgery Small Animal: Vol. Edition 2*. Elsevier Inc.
- Taylor, G. I., Corlett, R. J., & Ashton, M. W. (2017). The functional angiosome: Clinical implications of the anatomical concept. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 140(4), 721-733. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003694>

# nutrofar



Expertos en salud y nutrición animal



[nutrofar.es](http://nutrofar.es)



# recuperavet

REHABILITACIÓN VETERINARIA

## La medicina da años a la vida. La rehabilitación da vida a los años.

Centro de referencia en Madrid, especializado en rehabilitación veterinaria para la recuperación integral de los pacientes.

Disponemos de equipos de última generación para optimizar los tratamientos, apostando fuerte por los beneficios de la hidroterapia.

Contamos con una amplia experiencia en el sector de la rehabilitación veterinaria, centrándonos exclusivamente en este servicio.

### NUESTRA METODOLOGÍA



#### Valoración funcional

En una primera visita, valoramos el estado del animal y elaboramos el mejor plan de rehabilitación junto a su tutor



#### Equipo multidisciplinar

Desde el primer momento trabajamos estrechamente con el veterinario remitente



#### Servicio Especializado

Accesible a todos los veterinarios mediante remisión de pacientes o resolución telefónica de dudas

### SERVICIOS

#### Hidroterapia

Tratamientos pre y post quirúrgico

Programa de obesidad

Medicina deportiva

Tratamiento de mantenimiento

Quiropráctica

Acupuntura

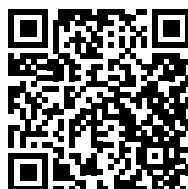
Masaje terapéutico

Tapping terapéutico

Láser terapéutico veterinario

Ortopedia y accesorios

Magnetoterapia



Vídeo de presentación de Recuperavet





**NUESTRO EQUIPO**



Valle Sánchez Ráez

Veterinaria Colegiada nº 6692  
Fisioterapeuta Colegiada nº 1361

Diplomada en Fisioterapia por la Universidad Alfonso X El Sabio en el año 1999 y Licenciada en Veterinaria por la misma universidad.

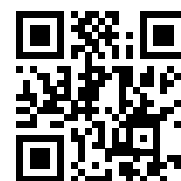
Acreditada por AVEPA en Rehabilitación y Medicina Deportiva desde el año 2019



**recuperavet**  
REHABILITACIÓN VETERINARIA

C/ Valle del Cares s/n,  
Local 28-29  
Urb. Las Lomas  
28660 Boadilla del Monte  
Madrid

Tel.: 91 265 66 69 -  
639 940 109



<https://recuperavet.es>



Delia Saleno



## Violencia vicaria animal:

## lo que el veterinario necesita empezar a ver

La violencia interpersonal es un fenómeno complejo, dinámico y con múltiples formas de expresión. En los últimos años, la evidencia científica ha permitido identificar con mayor precisión que, en determinados contextos, los animales de compañía no solo pueden ser víctimas directas de maltrato, sino que también pueden ser utilizados como instrumentos de control, intimidación y coacción hacia la víctima humana.

**E**ste vínculo emocional complejo y especial entre las personas y los animales, en ocasiones, se transforma en una debilidad que aprovechan algunos para usarlo como un instrumento para hacer daño psicológico e instaurar un control autoritario hacia las personas vulnerables (cónyuge, menores, personas mayores, personas dependientes, incluso entre vecinos). En el contexto de la violencia de género, entre 70-90% de las víctimas reconocen que sus animales han sufrido previamente agresiones, y por no dejarlas atrás, retrasan la salida del hogar violento hasta 3 años.

El uso instrumental del animal para agredir a otras personas plantea un reto relevante para la práctica clínica veterinaria. No se trata únicamente de una cuestión de bienestar animal, sino de un fenómeno que se sitúa en la intersección entre salud, violencia interpersonal y vulnerabilidad social de dos víctimas: humana y animal. **Un puro caso de One Health – One Welfare en el que la clave es el vínculo emocional humano-animal que se usa para producir el mayor daño posible.**

Sin embargo, a pesar de su relevancia, continúa siendo una realidad insuficientemente conocida, no recogida como tal en los textos legales, y por supuesto, cero integrada en los protocolos profesionales, en los sistemas de detección y en la formación de los profesionales.

Desde una perspectiva aplicada, implica que el veterinario clínico de animales de compañía puede estar ya enfrentándose a situaciones compatibles con esta forma de violencia en su práctica diaria, sin contar necesariamente con las herramientas conceptuales para reconocerlas y documentarlas.

En este contexto, resulta útil introducir el concepto de **violencia vicaria animal**, entendido como aquellas situaciones en las que el maltrato, la amenaza, la negligencia intencionada o la instrumentalización de un animal de compañía se utilizan de forma deliberada como estrategia de control, intimidación, castigo o daño emocional hacia una persona. En estos casos, el animal actúa simultáneamente como víctima directa y como medio a través del cual se ejerce la violencia sobre la víctima humana.





Este encuadre no pretende generar una nueva categoría jurídica, sino ofrecer una herramienta conceptual que permita describir con mayor precisión una realidad ya documentada en la literatura científica y observada en la práctica profesional. Su necesidad reside en evitar a perpetuar una gran brecha en la protección "integral" de las víctimas y poder actuar en fases más tempranas de la violencia.

Su utilidad radica en facilitar la identificación de patrones y en mejorar la capacidad de respuesta de los distintos actores implicados: veterinarios, asistentes sociales, psicólogos, médicos de atención primaria, pediatras, profesionales implicados en la protección animal, abogados, fiscales, jueces etc. Es un trabajo en conjunto en el que cada profesional implicado debe aportar su granito de arena.

Para el clínico veterinario, el interés de este fenómeno no es teórico. Determinadas situaciones que se presentan en consulta (lesiones incompatibles con el relato, retrasos reiterados en la atención, signos de negligencia o alteraciones conductuales) pueden, en determinados contextos, formar parte de dinámicas de violencia más amplias. La clave no reside en interpretar cada caso de forma aislada, sino en ser capaz de reconocer patrones.

La consulta veterinaria constituye, en este sentido, un espacio singular. A diferencia de otros ámbitos profesionales, el veterinario accede al animal fuera del entorno doméstico y puede observar de forma directa su estado físico y conductual. Esta posición permite detectar signos que pueden no ser visibles en otros contextos. Además, la historia clínica veterinaria puede convertirse en un registro objetivo de gran valor, especialmente cuando se documentan episodios repetidos o inconsistencias relevantes al largo del tiempo.

Para comprender por qué el animal puede convertirse en una herramienta de control eficaz, es necesario considerar el papel que desempeña en la vida de muchas personas. En el contexto actual, los animales de compañía forman parte del entorno afectivo de millones de hogares y son percibidos como miembros de la familia. Este vínculo adquiere especial relevancia en situaciones de vulnerabilidad, aislamiento o dependencia emocional.

En este marco, amenazar o dañar al animal implica actuar sobre uno de los vínculos más significativos de la víctima. Esto puede generar miedo, culpa, bloqueo y una mayor dificultad para tomar decisiones orientadas a la protección, como la denuncia o la salida del domicilio. De hecho, la preocupación por el bienestar del animal por no poder llevárselo puede constituir una barrera real para abandonar un entorno violento.

El análisis de este fenómeno se enriquece al incorporar el enfoque **One Welfare**, que plantea la interconexión entre bienestar humano, animal y ambiental. Desde esta perspectiva, el sufrimiento animal no puede entenderse de forma aislada, sino como parte de sistemas sociales más amplios en los que las dinámicas de violencia y vulnerabilidad afectan a múltiples niveles. El animal puede, en este sentido, actuar como indicador temprano de situaciones de riesgo social.

Este planteamiento permite situar al veterinario dentro de una red más amplia de detección y protección. Es importante subrayar que el profesional veterinario no tiene como función diagnosticar la vio-

lencia, ni asumir roles propios de otros ámbitos, como el trabajo social o el ámbito judicial. Sin embargo, sí puede desempeñar un papel relevante como observador cualificado, capaz de identificar signos clínicos y contextuales que merecen atención, documentarlos de forma rigurosa y, en su caso, facilitar la derivación hacia recursos especializados.

A pesar de esta posición estratégica, la integración del veterinario en los sistemas de detección sigue siendo limitada. La relación entre el maltrato animal y la violencia interpersonal, y particularmente en la violencia de género, rara vez se aborda de forma sistemática en la formación veterinaria, y los protocolos específicos son escasos o inexistentes en muchos contextos. Esta situación genera una doble consecuencia: por un lado, la infradetección de casos y, por otro, la inseguridad profesional a la hora de interpretar y actuar ante situaciones potencialmente complejas.

Ante este escenario, el primer paso no es necesariamente actuar más, sino **mirar mejor**. Incorporar una perspectiva que permita reconocer la posible dimensión social y relacional de determinados casos clínicos no implica transformar la consulta en un espacio de investigación, sino ampliar la mirada profesional desde el rigor y la prudencia.

Comprender la violencia vicaria animal no significa ampliar de forma innecesaria el campo de actuación del veterinario, sino reconocer una realidad que puede tener implicaciones relevantes tanto para el bienestar animal como para la protección de personas en situación de vulnerabilidad.

Porque, en algunos casos, la violencia no se manifiesta primero sobre la persona, sino sobre el vínculo. Y aprender a reconocerlo puede marcar la diferencia entre detectar una situación de riesgo a tiempo o no llegar a verla.



## Láser LUMIX Surgery Dual Veterinary

### 5 longitudes de onda disponibles para Terapia y Cirugía

650nm - 810nm - 905 nm - 980nm - 1064nm

Único sistema láser 2-en-1 con fuentes láser específicas para la cirugía y la terapia

**TERAPIA:** efecto antálgico inmediato, bioestimulación celular, aceleración de los procesos regeneradores, fotobioactivación y rápida consolidación de biomateriales

**CIRUGÍA:** cirugía de los tejidos blandos, microcirugía, endoscopia láser, laparoscopia láser, etc.

**TERAPIA:** efecto antiedematoso, drenante, descontracturante

**TERAPIA:** cicatrización y regeneración de los tejidos más rápida, coadyuvante de la luz infrarroja

### Modos de transmisión Contacto y No-Contacto

#### Características únicas en cirugía

Esencial para la microcirugía: evita la necesidad de puntos de sutura. Máxima precisión en el corte de los tejidos blandos:

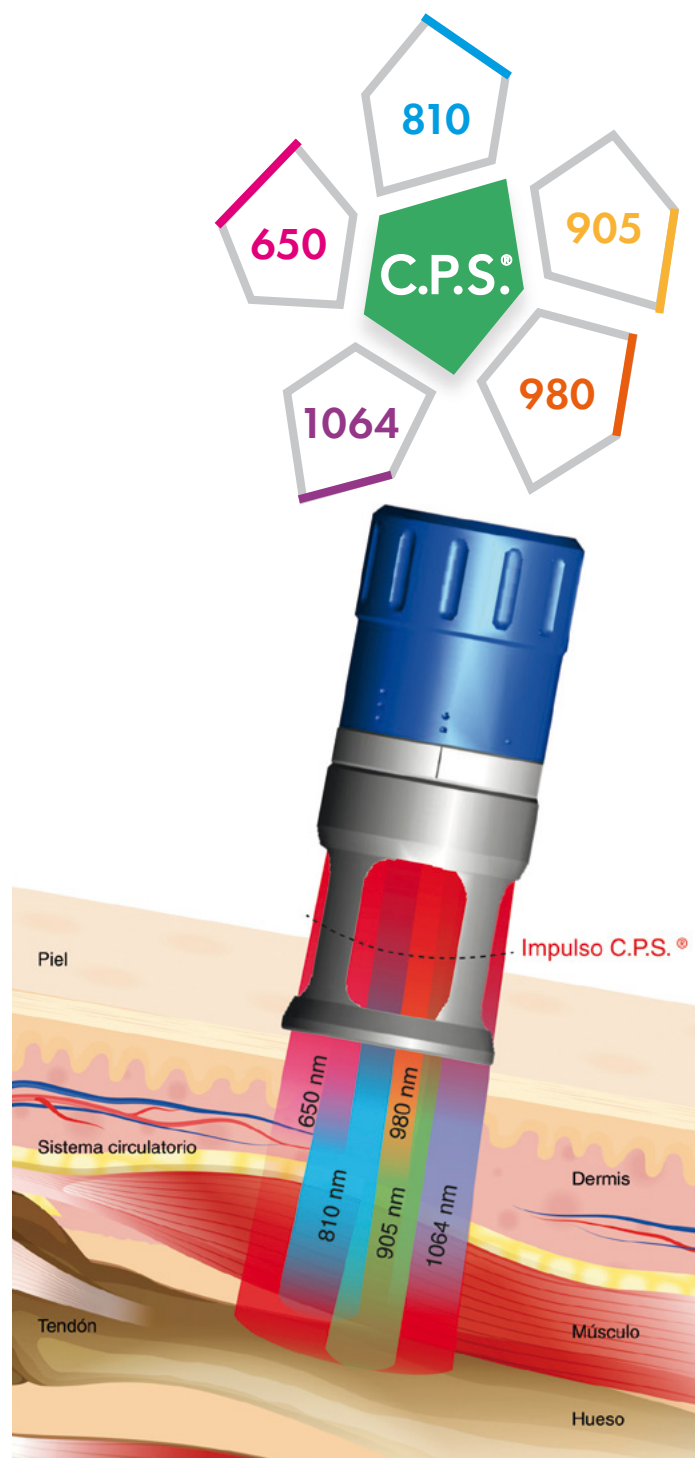
- Capacidad de coagulación
- Menor dolor postoperatorio
- Menor edema postoperatorio
- Curación rápida
- Ausencia de tracción de los tejidos en fase de curación
- Mejor estética de los tejidos en fase postoperatoria
- Menor uso de tratamientos farmacológicos postoperatorios
- Menor traumatismo tanto para los tejidos tratados como para los circundantes
- Uso en laparoscopia y en endoscopia

#### Terapia sin igual

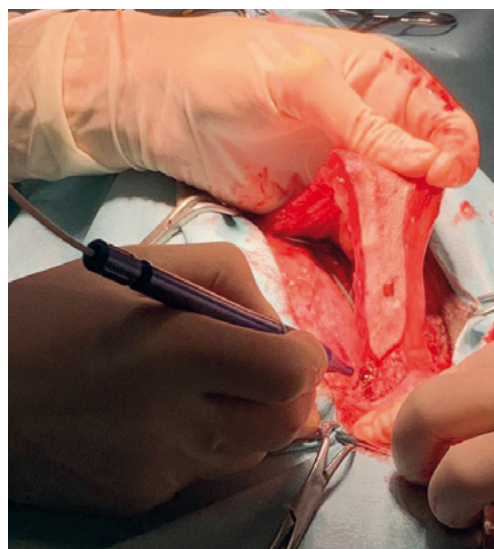
LUMIX® Surgery Dual Veterinary es un innovador láser multidiodo de alta potencia con emisión C.P.S.® (Continua, Pulsada y Superpulsada) que desarrolla una eficaz fotobioestimulación en el sector de la Medicina Veterinaria.

La multilongitud de onda de LUMIX® Surgery Dual Veterinary, con la elevada potencia de pico (300W) y las altas potencias medias que alcanzan los 31W permiten un amplio desarrollo volumétrico de la zona tratada suministrando una alta cantidad de energía en profundidad, garantizando una penetración en los tejidos particularmente elevada.

**LUMIX® Surgery Dual Veterinary actualmente es el láser con la más alta potencia de pico generada por una única fuente de diodos presente en el mercado.**



**Audio-vídeos  
tutoriales de uso y  
aplicación instalados en  
el equipo**



**Solicita una demo  
gratuita a  
[enrique@trimedica.es](mailto:enrique@trimedica.es)  
y descarga el folleto  
con toda la información  
en este QR:**



**La combinación  
perfecta**



**lumi & Surgery Dual**  
Veterinary

**fisioline**  
tecnología de instrumentación



Mike Valera  
Consultor y Coach para  
Veterinarios Felices  
[www.mikevalera.es](http://www.mikevalera.es)

PEQUEÑOS  ANIMALES  
(R)EVOLUTION

El arte estratégico  
de fijar precios

## El arte estratégico de fijar precios

El sector veterinario en España atraviesa una paradoja preocupante: mientras el vínculo emocional con las mascotas se ha intensificado "pasando de ser herramientas de trabajo a ser considerados "los nuevos bebés" de la familia", muchas clínicas luchan con una alta carga de trabajo que no se traduce en beneficios económicos reales



<https://axoncomunicacion.net/?p=135283>

No es extraño encontrar propietarios de centros que facturan cifras considerables pero que, al final del mes, descubren que su cuenta corriente parece un "desierto".

La viabilidad de una clínica no depende únicamente de la pericia diagnóstica o quirúrgica. Depende de la gestión empresarial y, muy especialmente, de la estrategia de pricing.

Fijar los precios correctamente es la diferencia entre tener un autoempleo que consume la vida del profesional y poseer un negocio sostenible que permita vivir con dignidad y ofrecer la mejor medicina.

## El problema estructural del *pricing* en veterinaria

El error más extendido en nuestro sector es fijar los precios "a ojo", basándose en la intuición o en lo que cobra el compañero de la calle de al lado. Este fenómeno suele tener una raíz emocional: la vocación.

Muchos veterinarios sienten una "carteritis" aguda "empatizan más con el bolsillo del cliente que con las necesidades del paciente" y temen que una subida de tarifas provoque una huida masiva de clientes.

Sin embargo, trabajar por debajo del coste real es autodestructivo. Una clínica que no actualiza sus precios por miedo a las protestas acaba subvencionando a sus propios clientes sin saberlo. El impacto es directo: baja rentabilidad, incapacidad para reinvertir en tecnología y un equipo desmotivado por salarios que no reflejan su nivel de responsabilidad.

## Conceptos clave de *pricing* aplicados

Para profesionalizar la gestión, es vital diferenciar tres pilares:

- **Coste:** Lo que realmente le cuesta a la clínica realizar el servicio (tiempo de personal, fungibles, amortización de equipos, gastos fijos).
- **Precio:** El valor monetario que se le pide al cliente.
- **Valor percibido:** Lo que el cliente siente que está recibiendo.

La rentabilidad no se logra vendiendo servicios aislados, sino asegurando que el margen neto de cada acto clínico cubra su parte proporcional de la infraestructura.

El precio no debe basarse en la competencia, porque la estructura de costes de cada centro es única: un gran hospital no puede tener los mismos precios que un consultorio rural, ni sería coherente que los tuviera.

## Metodología para fijar precios

El primer paso es calcular lo que cuesta "levantar la persiana" cada día. Un método práctico consiste en sumar todos los gastos fijos anuales (alquiler, luz, agua, seguros, salarios, asesoría, limpieza) y dividirlos por los días laborables.





Posteriormente, debemos desglosar la hora veterinaria. El mayor coste de una clínica es el tiempo que el personal trabaja. Si una consulta dura 20 minutos y el veterinario y el auxiliar intervienen en ella, su tiempo debe minutarse para conocer el coste real del proceso antes de añadir el margen de beneficio y el IVA.

Ejemplo práctico: Una radiografía. Para calcular su precio no basta con mirar el coste del chasis o el disparo. Hay que sumar la amortización del equipo y de la reveladora digital, la dosimetría, la revisión del equipo, el seguro y "lo más importante" el tiempo de los profesionales necesarios para sujetar, posicionar e interpretar la imagen. Si el coste resultante es de 26 €, cobrar 30 € (tras descontar el 21 % de IVA) significa estar perdiendo dinero.

## Poker de errores habituales en clínicas veterinarias

Además de explicar cómo poner precios, hablemos de los errores más habituales. Hay muchos, pero estos 4 son los más comunes. Mira a ver si alguno te es familiar...

1. Copiar a la competencia: Pensar que "si el de al lado cobra 30 €, yo también" es suicida, pues desconocemos su rentabilidad real.
2. No valorar el tiempo clínico: Muchos veterinarios no cobran las consultas de revisión o las llamadas telefónicas de seguimiento, desperdiciando el recurso más caro: sus propios minutos.
3. No actualizar tarifas: No subir precios anualmente acorde al IPC o al aumento de costes operativos.
4. No desglosar el IVA: Olvidar que el 21 % de lo recaudado no pertenece a la clínica, lo que distorsiona la percepción de ingresos reales.

## Estrategias de *pricing* eficaces

Una de las herramientas más potentes para estabilizar la economía son los Planes de Salud. Al paquetizar servicios preventivos en una cuota recurrente, se elimina la barrera del pago por consulta, se fideliza al cliente y se multiplica la facturación anual por mascota entre 2 y 3 veces.

Otra estrategia es el escalonamiento de modelos (Basic, Plus, Premium). Esto otorga libertad de elección al cliente, quien suele optar por la opción intermedia, mejorando el ticket medio sin que sienta presión comercial.

Asimismo, el uso de precios psicológicos (terminaciones en ,90 o ,95) ayuda a suavizar el impacto emocional del desembolso en la mente del consumidor.

### El arte estratégico de fijar precios

*Poker de errores habituales en clínicas veterinarias*

## Servicios y productos gancho

El concepto de "producto gancho" busca atraer al cliente a la clínica para luego ofrecer servicios de mayor valor.

Un ejemplo clásico es ofrecer la primera visita para cachorros gratis. Aunque parezca una pérdida inicial, es la forma más eficaz de captar a un cliente que será fiel durante los próximos 15 años.

Del mismo modo, las revisiones dentales gratuitas suelen derivar en limpiezas de boca o cirugías que generan ingresos significativos. El objetivo es que el cliente "pruebe" la calidad del servicio para que luego no le importe pagar por procedimientos de alto valor.

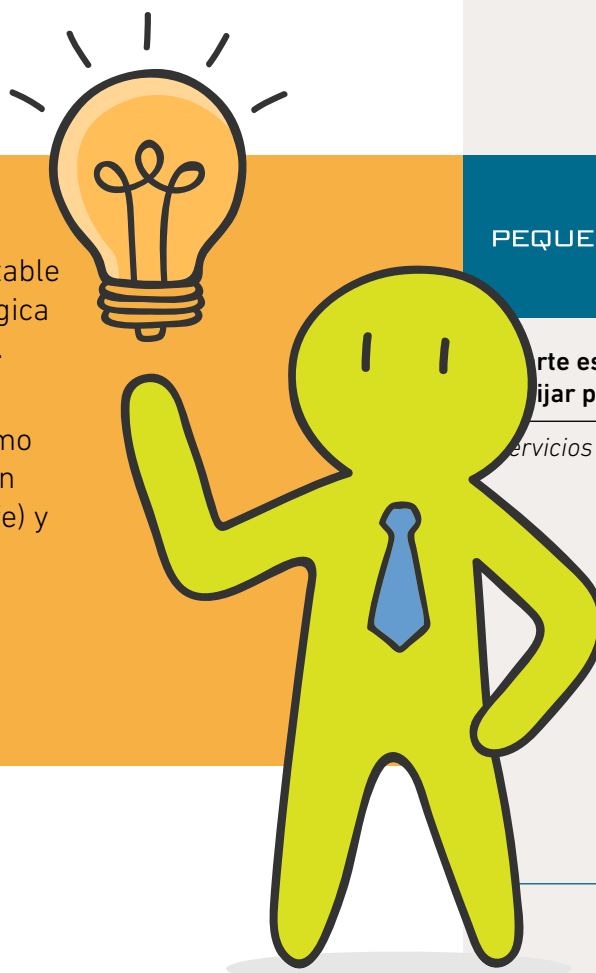
## Estrategias de grandes empresas aplicadas a veterinaria

Podemos aprender mucho de las corporaciones utilizando técnicas de neuromarketing (NMK). Vamos a comentar 3 de ellas, por si te ayudan en tu negocio.

- **Anclaje de precios:** Presentar primero la opción de mayor calidad y precio (la ideal) antes de ofrecer alternativas más económicas. El primer precio sirve de referencia y hace que el segundo parezca más razonable.
- **Cross-selling y Up-selling:** Recomendar productos o servicios complementarios. Por ejemplo, ofrecer una lata de recuperación o un collar isabelino tras una cirugía de traumatología.
- **Bundling:** Crear paquetes que incluyan la cirugía, la anestesia, las analíticas previas y las revisiones posoperatorias. Esto hace que el servicio sea difícil de comparar con otras clínicas y aumenta la percepción de valor y seguridad.

### Ideas a recordar

- El pricing no es un ejercicio contable frío, es una herramienta estratégica que define el futuro de la clínica.
- El profesional debe dar el salto mental de verse únicamente como clínico para reconocerse también como un gestor de felicidad (Gefe) y de recursos.
- Solo una clínica rentable puede permitirse cuidar bien de sus pacientes, de su equipo y de sus propietarios.





## Comunicación de precios

La inseguridad al comunicar un precio es detectada inmediatamente por el cerebro primitivo del cliente, generando desconfianza. La clave está en tangibilizar el intangible. Antes de dar la cifra final, el veterinario debe verbalizar cada paso de la exploración y los beneficios que obtendrá el animal.

Cuando un cliente objeta por el precio, el equipo debe estar entrenado para no pedir disculpas ni ofrecer descuentos "porque sí". En su lugar, debe empatizar con el sentimiento del cliente pero defender el valor del trabajo: "Entiendo que le parezca un esfuerzo, pero con este procedimiento aseguramos que Bobby no sufra dolor y tenga una recuperación rápida". Es fundamental que el momento del pago sea profesional, detallando cada servicio con una sonrisa.

## Resumen de recomendaciones prácticas

- Calcula tu coste de apertura diario para saber cuánto necesitas facturar antes de obtener beneficios.
- Cronometra el tiempo humano invertido en los servicios habituales para ajustar sus precios.
- Implementa Planes de Salud para generar ingresos recurrentes y predecibles.
- Usa el anclaje: ofrece siempre primero la mejor opción médica, aunque sea la más costosa.
- Verbaliza la exploración: que el cliente escuche todo lo que estás haciendo para que el precio se convierta en valor.
- No copies a la competencia: tú no tienes sus mismos gastos ni su misma calidad de servicio.
- Sustituye descuentos por valor añadido: es mejor regalar una revisión dental que descontar 10 € de una vacuna.
- Revisa tus tarifas al menos una vez al año para no perder poder adquisitivo frente a la inflación.

Si pones en práctica estas recomendaciones, tu facturación se disparará sin haber hecho más inversión que tu tiempo en la gestión de tu negocio.

### Mike Valera

Consultor y coach para clínicas veterinarias

[www.mikevalera.es](http://www.mikevalera.es)

# HAY UNA COSA QUE TE VA A GUSTAR, Y OTRA QUE NO.

**Ganar más dinero con tu negocio veterinario.**

Porque eso te gusta, ¿no?

Bien.

Que tus clientes gasten más dinero en tu clínica.

También.

Lo que no te gustará tanto es hacer un esfuerzo...

Soy Mike Valera, consultor y coach para veterinarios, y si quieres ganar más dinero con tu clínica, lo mejor que puedes hacer es **suscribirte a la MikeLetter**.

**Haz FOTO**

**aquí debajo.**



Es un pequeño esfuerzo, pero seguro que te llevas ideas para poner en práctica hoy mismo.

Además, te daré un **regalo** que bien te podría estar vendiendo.



[www.mikevalera.es](http://www.mikevalera.es)

# CannaGel

CBD Transdérmico  
para perros y gatos



A un clic para el cambio



# CannaGel

10% CBD Transdémico para medicina veterinaria

Solución terapéutica de origen natural, segura y eficaz para el tratamiento multimodal del dolor. Se presenta en un **innovador gel de aplicación tópica**, en el que el CBD atraviesa las capas dérmicas y alcanza el torrente sanguíneo sin vía oral, logrando alta biodisponibilidad del principio activo.



Aliviar dolor, reduce inflamación y disminuye ansiedad



Aplicación canal auricular



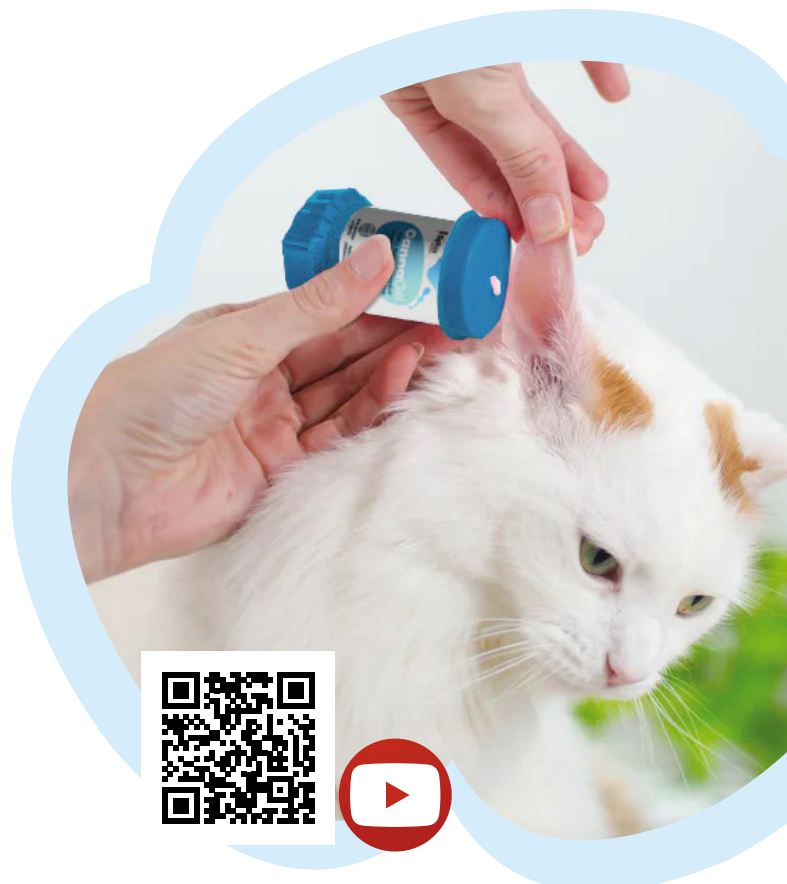
Dosificación precisa  
Caducidad 3 años



Evita el metabolismo hepático de primer paso

Venta **exclusiva** en **clínicas veterinarias**, disponible a través de distribuidores oficiales autorizados.

[syrexhealth.com](http://syrexhealth.com)



**Palabras clave:**

Castración, próstata canina, CEUS, ecografía en modo B, involución

**Keywords:**

castration, canine prostate, CEUS, B-mode ultrasound, involution

# Cambios ecográficos a largo plazo de la glándula prostática canina tras la castración

Stefano Spada<sup>1,2</sup>, Daniela De Felice<sup>1</sup>, Sebastian Arlt<sup>2</sup>, Luiz Paulo Nogueira Aires<sup>3</sup>, Gary C. W. England<sup>4</sup> y Marco Russo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Veterinary Medicine and Animal Production, University of Naples, Federico II, Naples, Italy

<sup>2</sup> Clinic of Reproductive Medicine, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, Zurich, Switzerland,

<sup>3</sup> School of Agricultural and Veterinarian Sciences, São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho" (FCAV/UNESP), São Paulo, Brazil

<sup>4</sup> School of Veterinary Medicine and Science, University of Nottingham, Nottingham, United Kingdom



Cambios ecográficos a largo plazo de la **glándula prostática canina tras la castración**



<https://axoncomunicacion.net/?p=135285>

## Resumen

**Introducción:** La ecografía es el método de elección para evaluar la glándula prostática canina. Si bien estudios recientes han documentado el papel de la castración en el desarrollo de neoplasias prostáticas, se sabe poco sobre las características del parénquima y la perfusión de la próstata normal y anormal en perros castrados. No hay datos disponibles sobre los cambios prostáticos después de los primeros 90 días tras la castración. El presente estudio tuvo como objetivo obtener datos sobre los cambios ecográficos a largo plazo que se producen en la próstata canina tras la castración.

**Materiales y métodos:** Diez perros adultos castrados se sometieron a una ecografía en modo B y a una ecografía con contraste (CEUS) de la próstata en dos ocasiones: el día del primer examen (T0) y seis años después (T1). La próstata se evaluó mediante ecografía en modo B y se calculó su volumen utilizando la fórmula de Atalan. Para el examen CEUS, se administró un agente de contraste intravenoso (SonoVue) para evaluar la perfusión prostática. Se grabaron videos y se obtuvieron curvas de tiempo-intensidad para determinar los parámetros de contraste: realce máximo (PPI) y tiempo hasta el pico (TTP). A continuación, se compararon los resultados volumétricos y de perfusión entre los distintos puntos temporales.

**Resultados:** En ambas exploraciones, la próstata presentaba un aspecto similar en la ecografía en modo B en términos de morfología y ecotextura, con una disminución mínima de volumen a lo largo del tiempo. La perfusión prostática se redujo significativamente en todos los perros entre T0 y T1, con una disminución del PPI del 54,9 % al 29,6 % y un aumento del TTP de 26,5 a 47 sg.

**Discusión:** Estos datos preliminares proporcionan información de referencia sobre el aspecto en modo B y las mediciones CEUS de la glándula prostática de perros castrados y sugieren que la involución prostática tras la castración no es un proceso a corto plazo, sino que se prolonga durante varios meses.

## Introducción

La anticoncepción mediante esterilización quirúrgica, incluida la castración, es un procedimiento irreversible que provoca el cese permanente de la función reproductiva. Dado que la castración es irreversible, estos programas quirúrgicos están ampliamente aceptados para el control de la población<sup>1</sup>. La castración bilateral tiene un efecto profiláctico y terapéutico en enfermedades dependientes de andrógenos, como la hiperplasia prostática benigna (HPB), la prostatitis crónica y aguda y las hernias perineales<sup>1-3</sup>. En los perros, la HPB puede diagnosticarse en el 50 % de los perros machos no castrados de más de 5 años<sup>4</sup> y en más del 95 % de los perros machos no castrados de más de 9 años<sup>3</sup>.

La glándula prostática es un órgano andrógeno-dependiente y la castración provoca la regresión del tejido prostático tanto en perros normales como en perros con HPB<sup>5,6</sup>. Tras la extirpación de los testículos, las concentraciones de andrógenos disminuyen, lo que provoca una rápida involución del tamaño de la glándula, con una reducción prevista del 80 % en 90 días, lo que afecta a sus características y fun-





ción<sup>6,7</sup>. Curiosamente, aunque la castración es un método aceptado y reconocido para la prevención y el tratamiento de la HPB<sup>3</sup>, estudios recientes han informado de un mayor riesgo de neoplasia prostática en perros castrados, lo que aumenta la preocupación por la elección de la castración para el tratamiento de la HPB canina. No obstante, parece que la castración no inicia el desarrollo de tumores, pero puede aumentar la incidencia o acelerar la progresión de la neoplasia prostática<sup>8-11</sup>. Sin embargo, aún no se ha identificado una razón definitiva, por lo que es imperativo mejorar el conocimiento de la fisiología de la próstata tras la retirada de las hormonas gonadales y los cambios que se producen en el parénquima prostático.

Desafortunadamente, los datos sobre los cambios ecográficos que se producen durante el período de involución de la glándula prostática tras la castración son escasos<sup>5-7,12</sup>. La ecografía en modo B es especialmente útil para evaluar el tamaño, la forma, los márgenes, la ecogenicidad, la ecotextura y la posición de la glándula prostática, así como para evaluar los ganglios linfáticos que drenan de los órganos reproductores<sup>2,13-15</sup>. A pesar de la excelente aplicación de la ecografía para obtener imágenes de la glándula prostática, la detección de neoplasias prostáticas puede resultar difícil debido a la falta de características ecográficas específicas en perros sin castrar y castrados<sup>11,13,16,17</sup>. La prostatomegalia, el parénquima no homogéneo y la presencia de mineralización son hallazgos comunes pero inespecíficos de la neoplasia prostática, ya que estos signos también pueden encontrarse en afecciones no malignas, lo que pone de relieve la importancia de establecer características de referencia en perros machos castrados<sup>17</sup>. Además, se han realizado pocos estudios sobre el aspecto y las características ecográficas de la glándula prostática normal en perros tras la castración<sup>18-20</sup>.

Se han empleado con éxito técnicas ecográficas innovadoras, como la ecografía con contraste (CEUS), para mejorar la visualización y el diagnóstico de afecciones patológicas de la próstata<sup>13,19-25</sup>. La CEUS consiste en la inyección intravenosa de microburbujas llenas de gas que mejoran la señal de retrodispersión de las ondas ultrasónicas, lo que da lugar a la amplificación de las señales procedentes del flujo sanguíneo<sup>24,25</sup>. La neoplasia prostática, incluso en sus primeras etapas, suele presentar un aumento del flujo sanguíneo debido a la neoangiogénesis. Estas características pueden identificarse mediante ecografía con contraste, incluyendo un flujo rápido y asimétrico, un aumento del realce focal y una asimetría de los vasos intraprostáticos, hallazgos que superan la resolución del Doppler color o de potencia convencional<sup>13,22,26</sup>.

Se han descrito las características de la perfusión prostática en perros castrados sanos, mientras que la información sobre la vascularización de la neoplasia prostática en este grupo aún se encuentra en fase de investigación<sup>19</sup>. A pesar de los prometedores resultados obtenidos al realizar CEUS para la caracterización de la perfusión prostática en perros, aún no está considerada como una herramienta de diagnóstico, ya que se han realizado pocos estudios en esta especie. Además, el análisis y la descripción de la regresión de la vascularización tras la castración se han investigado muy poco. Angrimani y sus colegas informaron de que la castración induce una involución morfológica y vascular, en términos de parámetros eco-

gráficos Doppler y hallazgos histológicos<sup>5</sup>. Yoon *et al.*<sup>12</sup> analizaron los cambios en la perfusión prostática utilizando tanto CEUS como tomografía computarizada (TC), para confirmar la regresión vascular que se produce tras la castración. No obstante, todos los estudios se centraron en monitorizar la regresión de la próstata en los primeros 90 días tras la castración y, según nuestro conocimiento, no hay información disponible sobre los cambios que se producen después de este periodo de tiempo.

Dado que los perros castrados parecen ser más propensos a desarrollar neoplasia prostática, planteamos la hipótesis de que los cambios parenquimatosos pueden continuar ocurriendo más allá de los primeros 90 días posteriores a la castración. La ecografía en modo B y la ecografía con contraste (CEUS) podrían proporcionar información valiosa sobre la fisiología prostática en este grupo. Comprender estos mecanismos es fundamental para determinar si los cambios parenquimatosos específicos que se producen después de la castración contribuyen o favorecen la transformación neoplásica. Este conocimiento podría mejorar la eficacia diagnóstica de la detección de patologías prostáticas caninas tras la castración. El objetivo del presente estudio fue utilizar la ecografía en modo B y la ecografía con contraste para monitorizar la involución prostática a largo plazo en un grupo de perros al menos tres meses después de la castración.

## Materiales y métodos

### Selección de animales

Se seleccionaron perros adultos, mestizos, machos y castrados de una perrera privada en Caivano (Nápoles, Italia). Los criterios de inclusión para el presente estudio fueron los siguientes: el historial médico del perro no debía registrar ninguna enfermedad relacionada con el sistema urogenital; no se debía incluir a ningún perro con sospecha de neoplasia basada en signos clínicos, análisis de sangre y examen andrológico; los perros reclutados debían tener más de 15 meses de edad en el momento de la selección y la glándula prostática debía aparecer dentro de los límites normales en términos de tamaño, forma, márgenes, ecogenicidad y ecotextura, sin lesiones focales, en ambos exámenes ecográficos. La glándula prostática se consideró normal cuando su volumen no superó los 38 cm<sup>3</sup><sup>27</sup> y cuando se caracterizó por presentar una forma elipsooidal, con márgenes lisos, hipoecoicos y ecotextura homogénea; los perros reclutados debían haber sido castrados al menos 3 meses antes del primer examen (T0) realizado dentro de este estudio.

Todos los perros fueron alojados en la perrera desde el momento de la castración, que fue realizada por veterinarios públicos, como parte del control público de perros callejeros. Se desconocía el historial reproductivo anterior a la castración.

### Diseño experimental

Los perros fueron evaluados mediante ecografía en modo B y ecografía con contraste (CEUS) en dos ocasiones: la primera evaluación se realizó en el momento de la selección (T0) y la segunda aproximadamente seis años después (T1). En T0 se evaluaron sesenta y





cuatro especímenes, y los resultados se han publicado en un estudio reciente<sup>19</sup>. Seis años después de T0, los perros que estaban vivos fueron examinados de nuevo (T1).

No fue necesario sedar a los perros para el examen, ya que todos cooperaron. Se realizó un examen estandarizado a todos los perros, que consistió en una anamnesis reciente e histórica del paciente, un examen clínico general seguido de un examen clínico andrológico, que incluía la inspección y palpación del prepucio, el pene y los restos escrotales, si los había, la palpación rectal digital y la ecografía en modo B y CEUS de la glándula prostática. El estudio con animales fue aprobado por el Comité Ético para el Cuidado y Uso de Animales de la Universidad de Nápoles Federico II, Departamento de Medicina Veterinaria y Producción Animal (protocolo 2016/0090751). El estudio se llevó a cabo de acuerdo con la legislación local y los requisitos institucionales.

### Ecografía en modo B

Para la exploración ecográfica, se colocó a los perros en decúbito lateral derecho, a la derecha del operador y con la cabeza paralela al ecógrafo. Se recortó el vello de la zona y se aplicó alcohol y gel acústico sobre la piel. Las evaluaciones en modo B y CEUS se realizaron con dos equipos diferentes: un transductor microconvex (2-8 MHz) para la ecografía en modo B y un transductor lineal de alta frecuencia (4-9 MHz, Esaote Mylab 30 gold, Génova, Italia) para la CEUS en T0 y un transductor microconvex multifrecuencia (3-11 MHz, Mindray, mQuadro, Vetus 7, Mindray Medical, Milán, Italia) para el modo B y la CEUS en T1. El procedimiento ecográfico fue realizado por un único operador en ambos momentos (MR).

Se realizaron los ajustes necesarios en la calidad de la imagen (ganancia, profundidad, zona focal, rango dinámico) para obtener imágenes de calidad óptima. Para la ecografía en modo B, se colocó el transductor microconvex sobre la piel y se visualizó la vejiga urinaria. A continuación, se desplazó la sonda hacia caudal hasta obtener una imagen detallada de la glándula prostática bilobulada longitudinal.

Para determinar el tamaño de la glándula prostática, se obtuvieron las siguientes mediciones lineales:

En la vista longitudinal:

- Longitud (L — longitud craneocaudal);
- Profundidad (DL — longitud dorsoventral).

En la vista transversal:

- Ancho (W — longitud laterolateral);

**Profundidad transversal (DT — longitud dorsoventral).**

Para obtener una vista transversal correcta de la glándula, se giró la sonda 90°. Para todas las mediciones, siempre se obtuvo la longitud máxima, teniendo cuidado de respetar el plano ortogonal.

A continuación, se calculó el volumen prostático (PV) utilizando la fórmula de Atalan<sup>28</sup>:

$$PV = \frac{0.487 \times L \times W \times (DL + DT)}{2} + 6.38$$

Se evaluó la próstata en cuanto a tamaño, forma, márgenes, ecogenicidad y ecotextura en ambas vistas. A continuación, se activó el Doppler color y se colocó la región de muestra en la glándula prostática. Se ajustaron la frecuencia de repetición del pulso (PRF), el filtro de pared (WF) y la ganancia para mejorar la calidad de la exploración.

## Examen CEUS

El procedimiento del examen CEUS fue similar al descrito en los estudios previos realizados sobre el examen de la cinética de perfusión en la glándula prostática canina<sup>13,19-22</sup>. Para el examen CEUS, se colocó un catéter intravenoso de 20 G con válvula de tres vías (Smiths Medical Jelco, Lower Pemberton, Ashford, Kent, Reino Unido) en la vena cefálica para permitir la infusión rápida de la dosis en bolo de un agente de contraste de segunda generación recién preparado (microburbujas de hexafluoruro de azufre; Bracco Imaging S.p.A., Milán, Italia). Los dos transductores utilizados para el examen CEUS se caracterizaron por su capacidad armónica codificada y estaban equipados con un software específico para el análisis CEUS (Contrast Tuned Imaging (CnTI-TM), Contrast Tuned Imaging Technology, Esaote, Génova, Italia, en T0 UWN+ (Ultra-Wideband Non-linear Contrast Imaging Feature) Contrast Imaging™ en T1). Para cada examen, el índice mecánico se fijó por debajo de 0,1 (rango 0,05-0,1), lo que corresponde a una presión acústica de 45 kPa, con el fin de reducir el impacto acústico de las ondas ultrasónicas sobre el agente de contraste de microburbujas. Se obtuvo una imagen de la glándula prostática y se colocó una única zona focal que cubría toda la próstata. La visualización dual en T1 permitió crear una imagen de referencia en modo B en la pantalla una vez activado el software de contraste. En T0, se ajustaron la ganancia y la compensación de ganancia de tiempo para reducir la señal del parénquima. El agente de contraste, preparado según el manual del fabricante, se inyectó en la vena cefálica a una dosis de 0,03 ml/kg de solución (5 mg/ml), seguida inmediatamente de un bolo rápido de 5 ml de solución salina. El temporizador se activó en el momento del inicio de la inyección ( $t = 0$ ) y se observó en tiempo real el flujo del agente de contraste hacia la próstata. Se tuvo cuidado de mantener la sonda en la misma posición durante al menos 60 s. Todo el examen se grabó digitalmente para su revisión, de modo que se pudiera analizar sistemáticamente el patrón de realce. Los exámenes fueron revisados y evaluados subjetivamente por un operador experimentado, que comparó el examen entre T0 y T1, sin conocer el análisis cuantitativo del vídeo.

Para la evaluación cuantitativa avanzada de los datos CEUS, se utilizaron dos programas de software comerciales, Qontr (marca CE n.º 0051, clase IIA, Bracco, Milán, Italia) y el software Mindray (UWN + Contrast Imaging™ Quantification Analysis Software), respectivamente, en T0 y T1, para diseñar curvas de tiempo-intensidad. En cada fotograma, se utilizó toda la próstata como una única región de interés (ROI), definida manualmente trazando una línea alrededor de la forma de la próstata. El software calculó las curvas de tiempo-intensidad píxel a píxel, las ajustó a curvas paramétricas y calculó los siguientes parámetros, a partir del momento de la inyección: intensidad máxima de perfusión (PPI) expresada en porcentaje y tiempo hasta el pico (TTP, a partir de  $t = 0$ ) expresado en segundos. A continuación, se calcularon los valores medianos y los cuartiles percentiles de los parámetros de perfusión.





Los perros reclutados fueron monitorizados y observados durante al menos dos horas después del procedimiento por el veterinario a cargo de las perreras, y durante las siguientes 24 horas por el personal de las perreras para detectar cualquier reacción inmediata o tardía a la inyección del agente de contraste<sup>29</sup>.

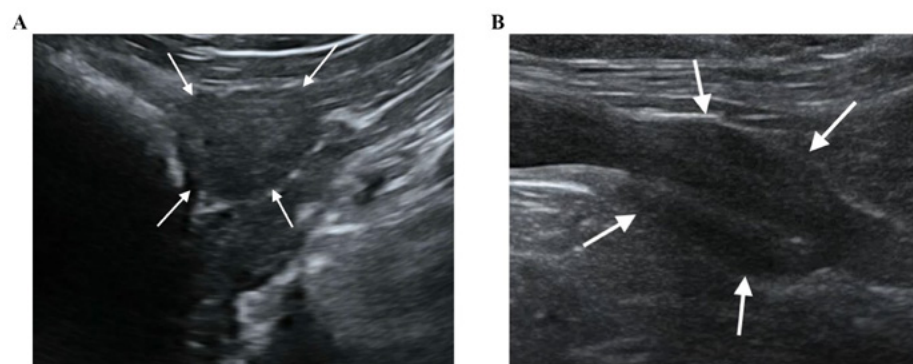
### Análisis estadístico

Los datos se registraron en una hoja de cálculo (Microsoft® Excel® 2021, Redmond, WA, Estados Unidos) y luego se importaron al Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS IBM® Statistics versión 27.0, IBM Corporation, Armonk, NY, Estados Unidos) para su análisis estadístico. Se utilizaron pruebas no paramétricas para la evaluación. Se realizó un análisis *post hoc* con la prueba de rangos de Wilcoxon para comparar los cambios individuales en términos de volumen de próstata, PPI y TTP entre los dos puntos temporales. A continuación, se calculó el porcentaje de disminución o aumento de los parámetros vasculares detectados con CEUS. Los valores porcentuales de PPI y TTP, y la tasa de regresión de estos parámetros se correlacionaron con el peso, la edad, la edad en el momento de la castración y el tiempo transcurrido desde la castración mediante la prueba de Spearman, con el fin de detectar cualquier influencia de parámetros individuales como la edad, el peso, la edad en el momento de la castración y el tiempo transcurrido desde la castración en los cambios vasculares que se producen en el parénquima prostático, como el PPI (T0) PPI (T1), TTP (T0) TTP (T1), cambio porcentual del PPI y cambio porcentual del TTP. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas cuando  $p < 0,05$ .

## Resultados

### Ecografía en modo B

De los 64 perros evaluados en T0, solo once seguían vivos en T1. Diez de esos once perros machos sanos, castrados, mestizo y criados en perreras cumplían los criterios de inclusión, y las características descriptivas de la población de la muestra seleccionada para este estudio se recogen en la **Tabla 1**. Un perro tuvo que ser excluido del presente estudio por anomalías prostáticas detectadas en T1 correlacionadas con una masa esplénica con metástasis múltiples, incluida la glándula prostática. No se encontraron anomalías físicas ni ecográficas, ni efectos secundarios o reacciones anafilácticas relacionadas con el examen



**Figura 1.** Ecografía en modo B de la glándula prostática en vista transversal (A) y longitudinal (B). La glándula prostática aparece como una estructura hipoeoica esferoidal (A) o elipsoidal (B), con patrón difuso y homogéneo.



CEUS en ninguno de los diez pacientes. Todas las glándulas prostáticas se presentaban como glándulas de forma elipsoidal, con márgenes lisos y un parénquima hipoecoico homogéneo. La uretra era visible como una estructura hipoecoica lineal o circular en la vista longitudinal o transversal, respectivamente, en todos los perros (**Figura 1**). No se encontraron cambios visibles en el parénquima prostático en términos de ecogenicidad y ecotextura entre T0 y T1. Se detectó una disminución mínima del volumen prostático ( $p=0,005$ ), con un volumen prostático medio en T1 de 7,39 cm (**Tabla 2**) y una reducción media del volumen de 0,23 cm<sup>3</sup> (**Figura 2**). La ecografía Doppler color no permitió detectar flujo vascular prostático en ninguno de los pacientes en T0 y T1, incluso utilizando una PRF (frecuencia de repetición de pulsos) baja y una ganancia más alta, no fue posible visualizar ningún vaso.

**Tabla 1** Características descriptivas de la población muestral.

Perro	Peso (Kg)		Edad (meses)		Edad castración (meses)	Tiempo transcurrido desde la castración (meses)	
	T0	T1	T0	T1		T0	T1
1	15	17	24	96	11	13	85
2	10	10	36	108	13	23	95
3	24	22	60	132	44	16	88
4	23	25	36	108	11	25	97
5	24	24	36	108	14	22	94
6	24	23	48	120	26	22	94
7	38	42	48	120	25	23	95
8	32	29	63	135	60	3	75
9	9	9	72	144	51	21	93
10	9	9	36	108	12	24	96
Media (IQR)	23.5 (9.75–26.0)	22.5 (9.75–26)	42 (36–60.75)	114 (108–132.75)	19.5 (11.75–45.75)	22 (15.25–23.25)	94 (87.25–95.25)

**Tabla 2.** Mediana y rangos intercuartílicos del volumen prostático, PPI y TTP en T0 y T1.

	T0	T1
Prostate volume cm <sup>3</sup>	7.55 (7.35–8.2)	7.39 (7.19–7.95)
PPI (%)	54.05 (45.8–64.07)	28.4 (18.85–35.66)
TTP (s)	27.05 (21.7–32.05)	46.83 (38.41–53.6)

Tanto el volumen prostático como el PPI disminuyeron, mientras que el TTP aumentó significativamente de T0 a T1 ( $\alpha = p < 0,01$ ).

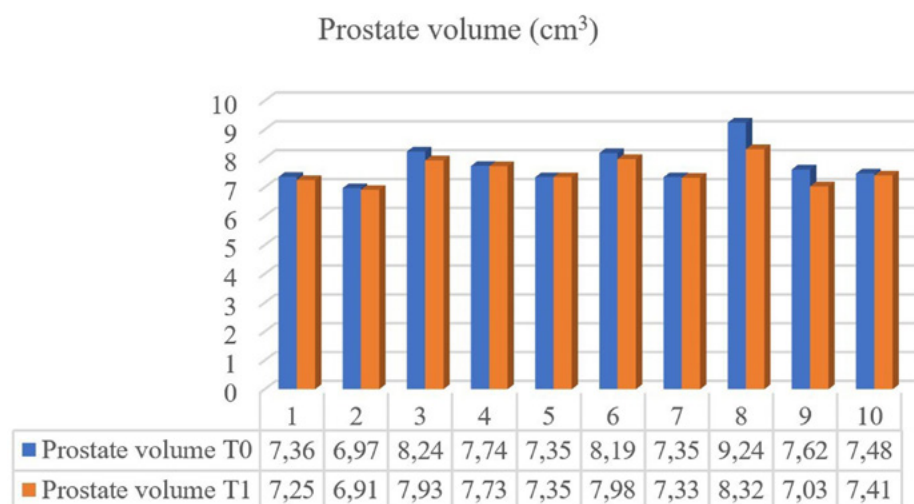


## Examen CEUS

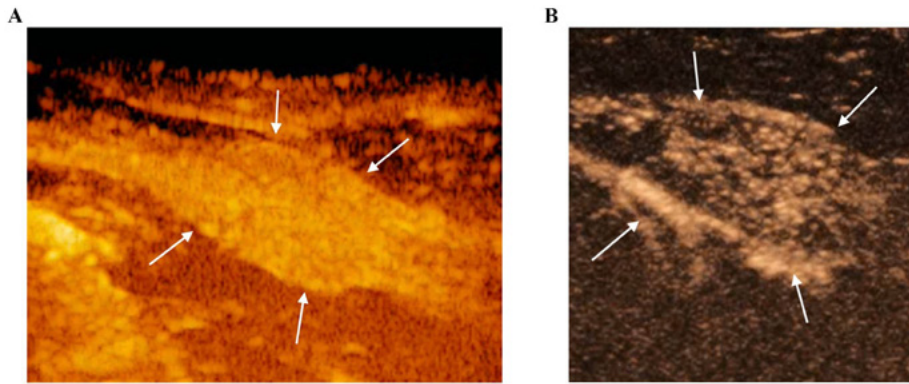
Sin embargo, el CEUS de la próstata reveló vascularización glandular en todos los perros. No se observaron diferencias subjetivas en la forma en que el agente de contraste realzaba la glándula entre los dos momentos diferentes. El agente de contraste realzó en primer lugar las ramas de la arteria prostática, que avanzan hacia la cápsula prostática y se ramifican de manera homogénea en muchas pequeñas arterias en el parénquima dirigidas medialmente hacia la uretra. En la fase de lavado, el parénquima perdió el patrón de realce de manera homogénea. En el T1, la próstata parecía subjetivamente menos realzada y brillante en comparación con el T0, y la perfusión del agente de contraste resultó ser más lenta y menos homogénea. El análisis cuantitativo confirmó y reveló una reducción significativa del PPI en un promedio del 46,26 % ( $p=0,005$ ), junto con un notable aumento del TTP en un promedio del 107,95 % ( $p = 0,005$ ) desde el T0 hasta el T1 en todos los perros. Las comparaciones de los parámetros de contraste se representan en los gráficos (**Figura 4**). Las pruebas de correlación revelaron una correlación positiva moderada significativa ( $Rho = 0,7$ ) entre el peso y el porcentaje de disminución del PPI ( $p=0,028$ ). No se observaron más correlaciones entre el aumento porcentual del TTP y los parámetros individuales.

## Discusión

Los resultados del presente estudio proporcionan una base de información sobre el aspecto en modo B y las mediciones CEUS de la glándula prostática en perros tras la castración. El tiempo medio transcurrido desde la castración hasta T0 fue de aproximadamente 2 años, y el examen posterior se realizó 6 años después. Cabe destacar que las características medidas variaron entre estos dos momentos, lo que indica que la involución prostática no es un proceso a corto plazo. Estos resultados preliminares sugieren cambios continuos en la próstata durante un período prolongado después de la castración. En particular, observamos una regresión de la vascularización prostática y una tendencia a la reducción del volumen prostático entre los dos momentos tras la castración. Aunque no se



**Figura 2.** Comparación del volumen prostático de 10 perros a los que se les realizaron imágenes al menos tres meses después de la castración (T1) y seis años después (T0).



**Figura 3.** CEUS de la glándula prostática (flechas blancas) en el pico de realce realizado en T0 (A) y T1 (B). En T1, la glándula prostática se muestra menos homogénea y se caracteriza por una intensidad de contraste reducida en comparación con T0, mediante CEUS.

pudo estimar con precisión la duración de la involución debido al largo intervalo entre las sesiones de toma de imágenes, es evidente que persistió mucho más allá de los 3 meses tras la castración, que es el periodo examinado en otros estudios<sup>5,6,12</sup>. Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que analiza la involución prostática a largo plazo mediante ecografía en perros.

La involución prostática, caracterizada por una reducción del tamaño de la glándula prostática, implica una contracción progresiva de los acinis prostáticos con un aumento relativo del tejido fibromuscular, lo que da lugar a un menor número de túbulos con un único revestimiento epitelial<sup>30</sup>. Estos hallazgos concuerdan con la mayor densidad de colágeno observada en la región periuretral y periférica de la glándula prostática en perros castrados<sup>31</sup>.

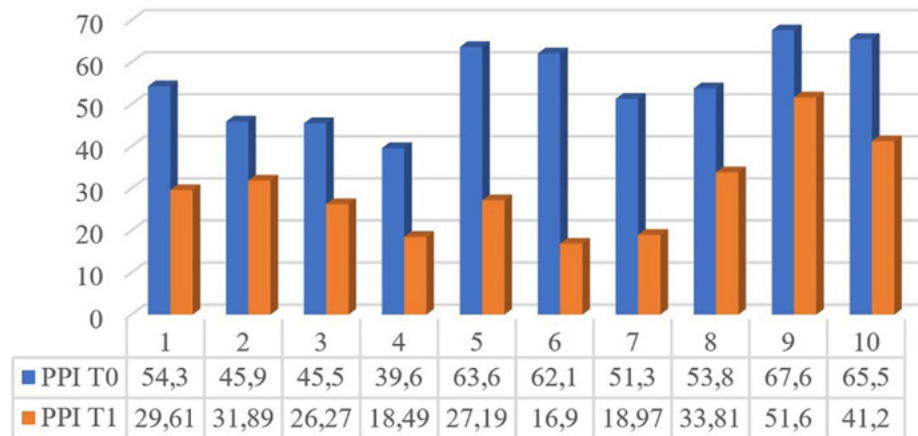
La castración se considera el tratamiento más rápido para las afecciones benignas de la próstata en perros, con la mayor tasa de involución prevista en el plazo de una semana después de la cirugía<sup>3,6</sup>. Aunque en el presente estudio se detectó una reducción significativa del volumen de la próstata, el porcentaje medio de regresión del volumen fue solo del 2,8 %, lo que representa una cantidad mínima en términos de tamaño de la glándula. Curiosamente, un perro no mostró prácticamente ninguna reducción de tamaño desde el examen inicial. Los presentes resultados son coherentes con los hallazgos de Yoon *et al.*<sup>12</sup> y Cazzuli *et al.*<sup>6</sup>, sobre el momento de la regresión de la glándula prostática, en los que se describió una regresión notable en los primeros 7-15 días después de la castración, seguida de una disminución de la tasa de involución, con un porcentaje mínimo de pérdida de volumen registrado entre 60 y 90 días.

Nuestra hipótesis es que la involución del tamaño de la próstata se ralentiza notablemente tras el periodo inicial de 5 meses tras la castración, hasta alcanzar un porcentaje mínimo de reducción del volumen. Sin embargo, dado que nuestro estudio solo incluyó exámenes en dos momentos concretos, con un intervalo de seis años entre T0 y T1, no podemos delinear con mayor precisión la regresión durante intervalos de tiempo específicos. En este estudio, optamos por centrarnos únicamente en el volumen de la próstata en lugar de en las mediciones lineales individuales de la glándula, a pesar de que se tienen en cuenta muchas variables

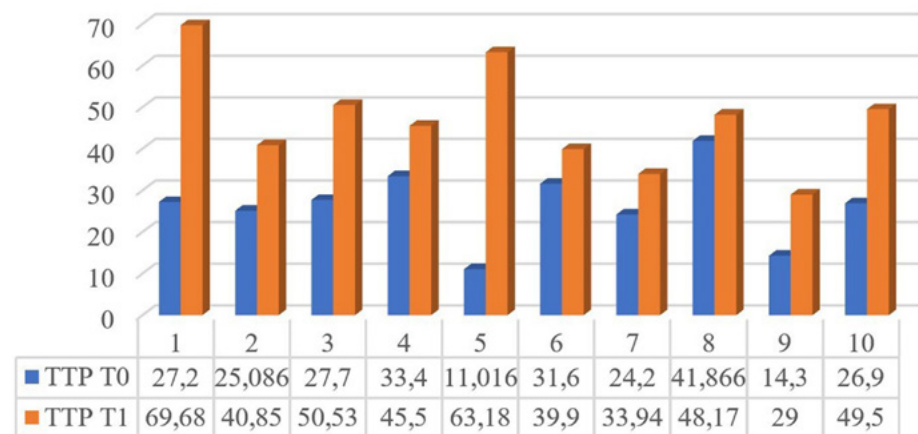




PPI (%)



TTP (s)



**Figura 4.** Intensidad máxima de perfusión (PPI) (A) y tiempo hasta alcanzar el pico (TTP) (B) de los 10 perros medidos en T0 y T1.

en el cálculo<sup>18,28</sup>, debido a que se ha observado que el agrandamiento prostático no es uniforme en los perros<sup>32</sup>. Los resultados del volumen prostático de 7,39 cm<sup>3</sup> en perros castrados concuerdan con los hallazgos de otros estudios<sup>12,19</sup>. Además, estudios recientes han informado de que la prostatomegalia puede no ser el único indicador para diagnosticar neoplasias prostáticas<sup>17</sup>, por lo que establecer una referencia para las dimensiones medias en perros castrados sigue siendo crucial para la detección precoz de cambios en la próstata.

Dado que los cambios parenquimatosos a menudo no son lo suficientemente sensibles para detectar neoplasias prostáticas, la evaluación de las anomalías en el suministro sanguíneo vascular de la glándula puede resultar útil para un diagnóstico precoz<sup>13,22</sup>. La vascularización de la glándula prostática se ve significativamente influenciada por el estado de castración y la actividad hormonal. Varios estudios han investigado los cambios vasculares del parénquima durante afecciones benignas y malignas en perros no castrados<sup>5,22,23,33,34</sup> y después de la castración<sup>5,12,19</sup>.

La CEUS se ha aplicado con éxito a la glándula prostática en perros castrados para describir el realce y la perfusión de la próstata, y se han observado diferencias entre individuos sin castrar y castrados. El presente estudio documentó características de perfusión similares a las detectadas en estudios previos realizados en la glándula prostática de perros castrados<sup>12,19,20</sup> y cabe destacar que la CEUS fue capaz de detectar la vascularización en estos grupos, a diferencia del Doppler color. Sin embargo, sigue sin estar claro si esta técnica podría servir como método independiente o combinarse con la biopsia para la detección precoz de tumores malignos de próstata, tal y como se ha investigado en estudios de medicina humana<sup>35-37</sup>.

Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que describe una regresión a largo plazo de la vascularización prostática en perros tras la castración, un fenómeno que se prolonga más allá de lo esperado. Los valores más bajos de PPI se asocian con una disminución del área vascular y, por consiguiente, con una reducción general de la perfusión sanguínea. Por el contrario, un aumento del TTP puede estar relacionado con una reducción del número y el diámetro de los vasos que se ramifican desde la glándula prostática, lo que provoca una ralentización del flujo sanguíneo y, en consecuencia, un retraso en el realce de la glándula prostática por el agente de contraste.

En el presente estudio, se observó una marcada disminución del PPI y un aumento del TTP en todos los perros. Estos resultados respaldan las conclusiones de Yoon *et al.*<sup>12</sup>, quienes observaron una disminución significativa del flujo sanguíneo vascular tan solo 60 días después de la castración utilizando CEUS, un periodo que se extiende más allá del proceso de involución del tamaño. Sin embargo, aún no se ha aclarado la diferencia en términos de tasa de regresión entre el volumen y el suministro sanguíneo vascular. Curiosamente, las tasas de regresión vascular variaron entre los distintos perros, con una disminución media del PPI del 46,6 % y un aumento de más del doble en el TTP en comparación con los valores anteriores. Estos resultados sugieren que la regresión vascular tras la castración varía de forma individual, lo que sigue siendo desconocido.

Además, se observó una correlación entre el peso y la tasa de regresión del PPI, lo que indica una involución vascular más pronunciada en perros más grandes. Estos hallazgos concuerdan con los de nuestro estudio anterior<sup>20</sup>. El uso de diferentes equipos ecográficos entre T0 y T1 puede representar una posible limitación para el presente estudio, especialmente al comparar los resultados. Sin embargo, aunque el valor numérico puede variar ligeramente entre el análisis de dos programas informáticos diferentes, ambos exámenes CEUS fueron evaluados primero de forma subjetiva por un operador experimentado. El análisis cuantitativo confirmó las observaciones subjetivas relativas a la reducción y ralentización del realce observadas en el examen en T1 en comparación con T0. Además, para garantizar la coherencia de nuestros resultados a pesar del uso de transductores diferentes, nos adherimos a un protocolo estandarizado, utilizamos el mismo agente de contraste, contamos con el mismo operador y examinamos a los mismos perros. Además, se mantuvieron constantes parámetros como el índice mecánico, la frecuencia del transductor y el rango dinámico en ambas





evaluaciones. La castración provoca una disminución brusca de la concentración sérica de testosterona y dihidrotestosterona, que son reguladores clave de la fisiología de la próstata y la proliferación celular. Por lo tanto, la disminución de la concentración hormonal va seguida rápidamente de una pérdida significativa del volumen de la próstata<sup>10,34</sup>. Cabe destacar que la disminución de los niveles de andrógenos también puede desempeñar un papel fundamental en la reducción de la perfusión sanguínea, un factor importante que se cree que influye en la proliferación celular después de la castración<sup>10</sup>. Estudios recientes han informado de que la reducción de las concentraciones de dihidrotestosterona conduce a una menor expresión del factor de crecimiento endotelial vascular A y, por lo tanto, inhibe definitivamente la neovascularización<sup>5</sup>. No obstante, la diferencia en el momento en que se produce la involución morfológica y la vascularización puede sugerir que los procesos apoptóticos. El pequeño tamaño de los capilares preacinares [con diámetros de 5-7  $\mu\text{m}$  y un grosor de la capa endotelial de 0,2  $\mu\text{m}$ <sup>38</sup>] podría explicar por qué los efectos de la privación de andrógenos sobre la mejora de la perfusión parenquimatosa no se observan rápidamente después de la castración y pueden necesitar más tiempo antes de ser detectados. Queda por determinar en qué medida los cambios documentados en este estudio están causados por la castración y la pérdida de esteroides sexuales. Es posible que la regresión del volumen prostático y la vascularización también dependa en parte de los cambios relacionados con la edad. La ausencia de un grupo de control de perros intactos representa una posible limitación a la hora de abordar esta cuestión. Sin embargo, dado que el 90 % de los perros intactos de más de nueve años desarrollan HPB, creemos que los cambios en el parénquima prostático observados en este grupo son significativamente diferentes de los que se producen en los individuos castrados, en los que no existen afecciones relacionadas con las hormonas. No obstante, se deben realizar más estudios para investigar si también se pueden encontrar cambios similares en perros machos no castrados.

## Conclusión

El presente estudio preliminar proporciona nuevos datos sobre el aspecto en modo B y las mediciones CEUS de la glándula prostática tras la castración. El trabajo proporciona una base de información para la práctica clínica que puede ser útil para diferenciar la enfermedad clínica, pero también ofrece una perspectiva novedosa sobre la fisiología prostática tras la castración.

### Declaración de disponibilidad de datos

Las contribuciones originales presentadas en el estudio se incluyen en el artículo/material complementario. Para más información, puede dirigirse al autor correspondiente.

### Declaración ética

El estudio con animales fue aprobado por el Comité Ético para el Cuidado y Uso de Animales de la Universidad Federico II de Nápoles, Departamento de Medicina Veterinaria y Producción Animal. El estudio se llevó a cabo de conformidad con la legislación local y los requisitos institucionales.

# Digitaliza tu clínica veterinaria con los Fondos Europeos Next Generation



Ahora, como **Agente Digitalizador acreditado**, estamos autorizados por el Gobierno de España para obtener un bono **Kit Digital** para tu **clínica veterinaria** de hasta 12.000€ y ayudarte a digitalizar tu negocio.



Consigue tu Kit Digital de hasta 12.000 €

Estas son algunas de las áreas en las que podemos ayudarte:



## Diseño Web

- Desarrollamos tu página Web en sus diferentes etapas; conceptualización y análisis, programación, diseño y maquetación, test y control de calidad
- Web corporativa con los siguientes apartados; Inicio, Especialidades, Noticias (blog), Contacto, Localización y enlace a las redes sociales
- Incluimos mantenimiento y SEO básico anual



## Gestión de Redes Sociales

- Gestionamos tu Facebook, Twitter e Instagram con noticias interesantes para tus clientes
- Incluimos material formativo



## Desarrollo imagen corporativa

- Nos avala una dilatada experiencia en la realización de la imagen corporativa de diferentes empresas
- Realizamos el nuevo logo de tu clínica
- La imagen habla mucho de ti y la clínica
- Nos preocupamos de registrar el mismo en la Oficina de Patentes y Marcas



Ponte en contacto con nosotros en:

[impulsovet@impulsovet.es](mailto:impulsovet@impulsovet.es)

Los **autónomos** y **Pymes** tienen una importancia fundamental en este plan de recuperación, pues representan dos tercios del PIB español y un 75% del empleo. El programa **Kit Digital** es la iniciativa financiada por los Fondos Europeos Next Generation EU por la que se destinarán más de 3.000 millones de euros para la digitalización de empresas de 1 a 49 empleados.



### **Contribuciones de los autores**

SS: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición. DF: Curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, visualización, redacción del borrador original. SA: Conceptualización, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición. LA: Curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción del borrador original. GE: Conceptualización, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición. MR: Conceptualización, curación de datos, análisis formal. Investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción (borrador original), redacción (revisión y edición).

### **Financiación**

Los autores declaran que no han recibido ningún tipo de apoyo financiero para la investigación, la autoría y/o la publicación de este artículo.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo sin ninguna relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

### **Declaración sobre IA generativa**

Los autores declaran que no se ha utilizado IA generativa en la creación de este manuscrito.

### **Nota del editor:**

Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son exclusivamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, ni las del editor, los editores y los revisores. Ningún producto que pueda evaluarse en este artículo, ni ninguna afirmación que pueda realizar su fabricante, está garantizado ni respaldado por el editor.

### **Más información:**

<https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2024.1524896/full>

## Bibliografía

1. Reichler I. Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits. *Reprod, Domest Anim.* (2009) 44:29–35. doi: 10.1111/j.1439-0531.2009.01437.x
2. Smith J. Canine prostatic disease: a review of anatomy, pathology, diagnosis, and treatment. *Theriogenology.* (2008) 70:375–83. doi: 10.1016/j.theriogenology.2008.04.039
3. Cunto M, Ballotta G, Zambelli D. Benign prostatic hyperplasia in the dog. *Anim Reprod Sci.* (2022) 247:107096. doi: 10.1016/j.anireprosci.2022.107096
4. Sirinarumitr K, Johnston SD, Kustritz MVR, Johnston GR, Sarkar DK, Memon MA. Effects of finasteride on size of the prostate gland and semen quality in dogs with benign prostatic hypertrophy. *J Am Vet Med Assoc.* (2001) 218:1275–80. doi: 10.2460/javma.2001.218.1275
5. Angrimani DSR, Francischini MCP, Brito MM, Vannucchi CI. Prostatic hyperplasia: vascularization, hemodynamic and hormonal analysis of dogs treated with finasteride orchiectomy. *PLoS One.* (2020) 15:e0234714. doi: 10.1371/journal.pone.0234714
6. Cazzuli G, Damián JP, Molina E, Pessina P. Post-castration prostatic involution: amorphometric and endocrine study of healthy canines and those with benign prostatic hyperplasia. *Reprod Domest Anim.* (2022) 57:157–64. doi: 10.1111/rda.14036
7. Johnston SD, Kamolpatana K, Root-Kustritz MV, Johnston GR. Prostatic disorders in the dog. *Anim Reprod Sci.* (2000) 60-61:405–15. doi: 10.1016/S0378-4320(00)00101-9
8. Teske E, Naan EC, van Dijk EM, Van Garderen E, Schalken JA. Canine prostate carcinoma: epidemiological evidence of an increased risk in castrated dogs. *Mol Cell Endocrinol.* (2002) 197:251–5. doi: 10.1016/S0303-7207(02)00261-7
9. Bryan JN, Keeler MR, Henry CJ, Bryan ME, Hahn AW, Caldwell CW. A population study of neutering status as a risk factor for canine prostate cancer. *Prostate.* (2007) 67:1174–81. doi: 10.1002/pros.20590
10. Shidaifat F, Gharaibeh M, Bani-Ismail Z. Effect of castration on extracellular matrix remodeling and angiogenesis of the prostate gland. *Endocr J.* (2007) 54:521–9. doi: 10.1507/endocrj.K07-009
11. Schrank M, Romagnoli S. Prostatic neoplasia in the intact and castrated dog: how dangerous is castration? *Animals.* (2020) 10:85. doi: 10.3390/ani10010085
12. Yoon S, Alfajaro MM, Cho K-O, Choi U-S, Je H, Jung J, et al. Perfusion change in benign prostatic hyperplasia before and after castration in a canine model: contrast enhanced ultrasonography and CT perfusion study. *Theriogenology.* (2020) 156:97–106. doi: 10.1016/j.theriogenology.2020.06.026
13. Russo M, Vignoli M, England GCW. B-mode and contrast-enhanced ultrasonographic findings in canine prostatic disorders. *Reprod Domest Anim.* (2012) 47:238–42. doi: 10.1111/rda.12059
14. Mayer MN, Lawson JA, Silver TI. Sonographic characteristics of presumptively normal canine medial iliac and superficial inguinal lymph nodes. *Vet Radiol Ultrasound.* (2010) 51:638–41. doi: 10.1111/j.1740-8261.2010.01710.x
15. Citi S, Oranges M, Arrighi E, Meucci V, Della Santa D, Tommaso M. Sonographic evaluation of medial iliac lymph nodes-to-aorta ratio in dogs. *Vet Sci.* (2020) 7:22. doi: 10.3390/vetsci7010022
16. Mattoon JS, Nyland TG. Prostate and testes In: JS Mattoon and TG Nyland, editors. *Small animal diagnostic ultrasound.* St. Louis, MO, USA: Saunders (2015). 608–33.
17. Bradbury CA, Westropp JL, Pollard RE. Relationship between prostatomegaly, prostatic mineralization, and cytologic diagnosis. *Vet Radiol Ultrasound.* (2009) 50:167–71. doi: 10.1111/j.1740-8261.2009.01510.x
18. Bosma F, Wijsman S, Huygens S, Passon-Vastenburg M. Ultrasonographic measurements of the prostate gland in castrated adult dogs. *Acta Vet Scand.* (2022) 64:15. doi: 10.1186/s13028-022-00634-1
19. Spada S, England GCW, Vignoli M, Carluccio A, Russo M. Contrast-enhanced ultrasound imaging of prostate gland in neutered dogs. *Animals.* (2021) 11:559. doi: 10.3390/ani11020559
20. Spada S, Arlt S, De Felice D, England GCW, Russo M. Digital postprocessing analysis of prostatic perfusion in neutered dogs. *Vet Radiol Ultrasound.* (2024) 65:208–18. doi: 10.1111/vru.13343





21. Russo M, Vignoli M, Catone G, Rossi F, Attanasi G, England GCW. Prostatic perfusion in the dog using contrast-enhanced doppler ultrasound. *Reprod Domest Anim.* (2009) 44:334–5. doi: 10.1111/j.1439-0531.2009.01442.x
22. Vignoli M, Russo M, Catone G, Rossi F, Attanasi G, Terragni R, et al. Assessment of vascular perfusion kinetics using contrast-enhanced ultrasound for the diagnosis of prostatic disease in dogs. *Reprod Domest Anim.* (2011) 46:209–13. doi: 10.1111/j.1439-0531.2010.01629.x
23. Troisi A, Orlandi R, Bargellini P, Menchetti L, Borges P, Zelli R, et al. Contrast-enhanced ultrasonographic characteristics of the diseased canine prostate gland. *Theriogenology.* (2015) 84:1423–30. doi: 10.1016/j.theriogenology.2015.07.029
24. Dietrich CF, Averkiou M, Nielsen MB, Barr RG, Burns PN, Calliada F, et al. How to perform contrast-enhanced ultrasound (CEUS). *Ultrasound Int Open.* (2018) 4:E2–E15. doi: 10.1055/s-0043-123931
25. Nogueira Aires LP, Gasser B, Silva P, Del'Aguila-Silva P, Yamada DI, Carneiro RK, et al. Ovarian contrast-enhanced ultrasonography and Doppler fluxometry in bitches during the postovulatory estrus and corpora lutea formation. *Theriogenology.* (2022) 194:162–70. doi: 10.1016/j.theriogenology.2022.10.009
26. de Souza MB, Da SLDM, Moxon R, Russo M, England GCW. Ultrasonography of the prostate gland and testes in dogs. *Practice.* (2017) 39:21–32. doi: 10.1136/inp.i6054
27. Laurusevičius T, Šiugždaitė J, Juodžiukynienė N, Kerzienė S, Anskienė L, Jackutė V, et al. Comparative evaluation of diagnostic methods for subclinical benign prostatic hyperplasia in intact breeding male dogs. *Animals.* (2024) 14:1204. doi: 10.3390/ani14081204
28. Atalan G, Holt PE, Barr FJ. Ultrasonographic estimation of prostate size in normal dogs and relationship to bodyweight and age. *J Small Anim Pract.* (1999) 40:119–22. doi: 10.1111/j.1748-5827.1999.tb03052.x
29. Seiler GS, Brown JC, Reetz JA, Taeymans O, Bucknoff M, Rossi F, et al. Safety of contrast-enhanced ultrasonography in dogs and cats: 488 cases (2002–2011). *J Am Vet Med Assoc.* (2013) 242:1255–9. doi: 10.2460/javma.242.9.1255
30. Palmieri C, Fonseca-Alves CE, Laufer-Amorim R. A review on canine and feline prostate pathology. *Front Vet Sci.* (2022) 9:881232. doi: 10.3389/fvets.2022.881232
31. Ruetten H, Wegner KA, Romero MF, Wood MW, Marker PC, Strand D, et al. Prostatic collagen architecture in neutered and intact canines. *Prostate.* (2018) 78:839–48. doi: 10.1002/pros.23641
32. Haverkamp K, Harder LK, Kuhnt NSM, Lüpke M, Nolte I, Wefstaedt P. Validation of canine prostate volumetric measurements in computed tomography determined by the slice addition technique using the Amira program. *BMC Vet Res.* (2019) 15:49. doi: 10.1186/s12917-019-1778-z
33. Zelli R, Orlandi R, Troisi A, Cardinali L, Polisca A. Power and pulsed Doppler evaluation of prostatic artery blood flow in Normal and benign prostatic hyperplasia-affected dogs. *Reprod Domest Anim.* (2013) 48:768–73. doi: 10.1111/rda.12159
34. Lima CB, Angrimani DSR, Flores RB, Vannucchi CI. Endocrine, prostatic vascular, and proapoptotic changes in dogs with benign prostatic hyperplasia treated medically or surgically. *Domest Anim Endocrinol.* (2021) 75:106601. doi: 10.1016/j.domaniend.2020.106601
35. Liu G, Wu S, Huang L. Contrast-enhanced ultrasound evaluation of the prostate before transrectal ultrasound-guided biopsy can improve diagnostic sensitivity. *Medicine.* (2020) 99:e19946. doi: 10.1097/MD.00000000000019946
36. Postema AW, Scheltema MJV, Mannaerts CK, Van Sloun RJG, Idzenga T, Mischi M, et al. The prostate cancer detection rates of CEUS-targeted versus MRI-targeted versus systematic TRUS-guided biopsies in biopsy-naïve men: a prospective, comparative clinical trial using the same patients. *BMC Urol.* (2017) 17:27. doi: 10.1186/s12894-017-0213-7
37. Salib A, Halpern E, Eisenbrey J, Chandrasekar T, Chung PH, Forsberg F, et al. The evolving role of contrast-enhanced ultrasound in urology: a review. *World J Urol.* (2022) 41:673–8. doi: 10.1007/s00345-022-04088-y
38. Sun F, Báez-Díaz C, Sánchez-Margallo FM. Canine prostate models in preclinical studies of minimally invasive interventions: part I, canine prostate anatomy and prostate cancer models. *Transl Androl Urol.* (2017) 6:538–46. doi: 10.21037/tau.2017.03.61



# Farmazoo

Animal Health, S.L.

Cuidando la salud animal  
con calidad y confianza



**Distribución de productos  
zoosanitarios**



**Farmazoo**  
**922 513 780**



25 años ayudando al sector  
veterinario



+ de 1.000 clientes satisfechos



+ de 4.500 referencias



Envíos en 24/48 horas

## Productos para:



Clínicas



Peluquerías



Tiendas

# Di adiós al collar isabelino

Es un traje para perros y gatos que nace como alternativa al incómodo collar isabelino, a los antihigiénicos vendajes y a otros artilugios como flotadores y vestidos post-operatorios.



**Innovador**  
Alternativa al collar Isabelino



**Profesional**  
Recomendado por veterinarios



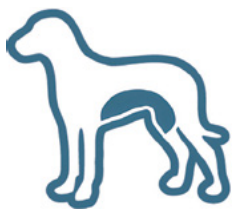
**Cómodo**  
Reduce el estrés y permite una recuperación más rápida



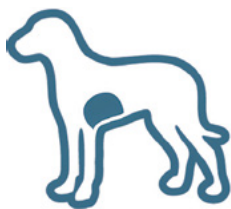
**Versátil**  
Apto para perros y gatos

## ¿Para qué sirve?

El traje MIMAR® SUIT RECOVERY está especialmente indicado para ayudar a la recuperación de perros y gatos en fases post-quirúrgicas y/o post-traumáticas, evitando que el animal acceda a:



Heridas en abdomen



Heridas en tórax



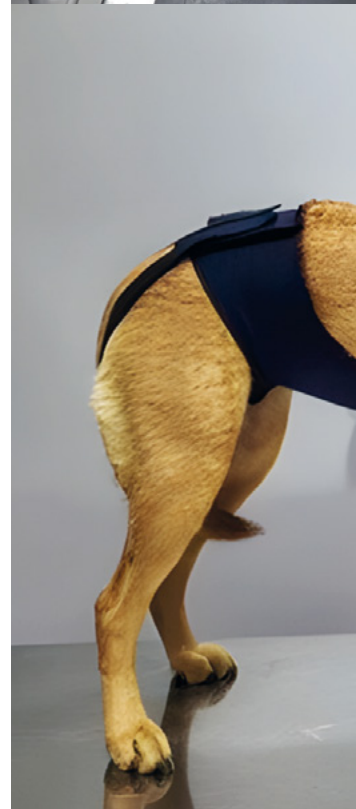
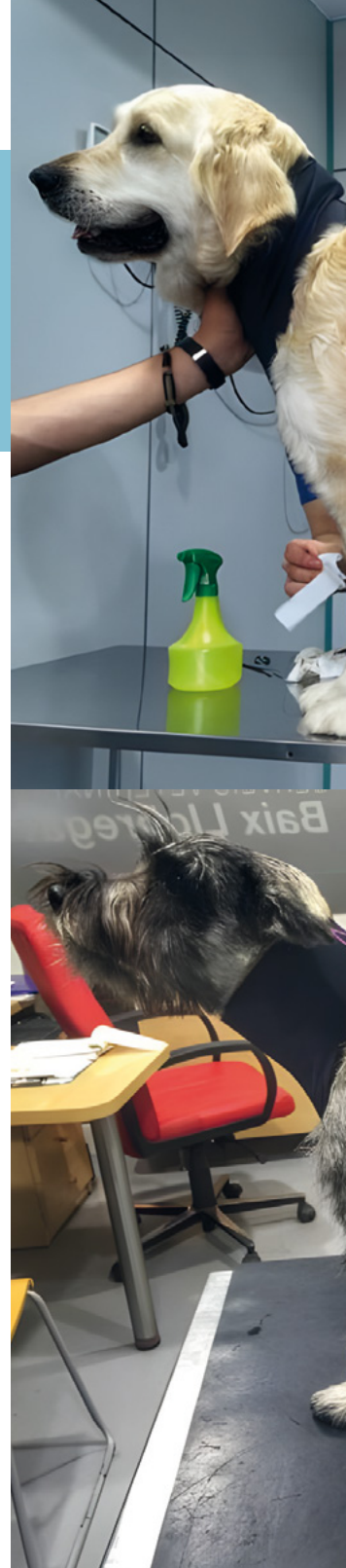
Heridas en espalda



Tto. en Cervicales / Esofagostomía

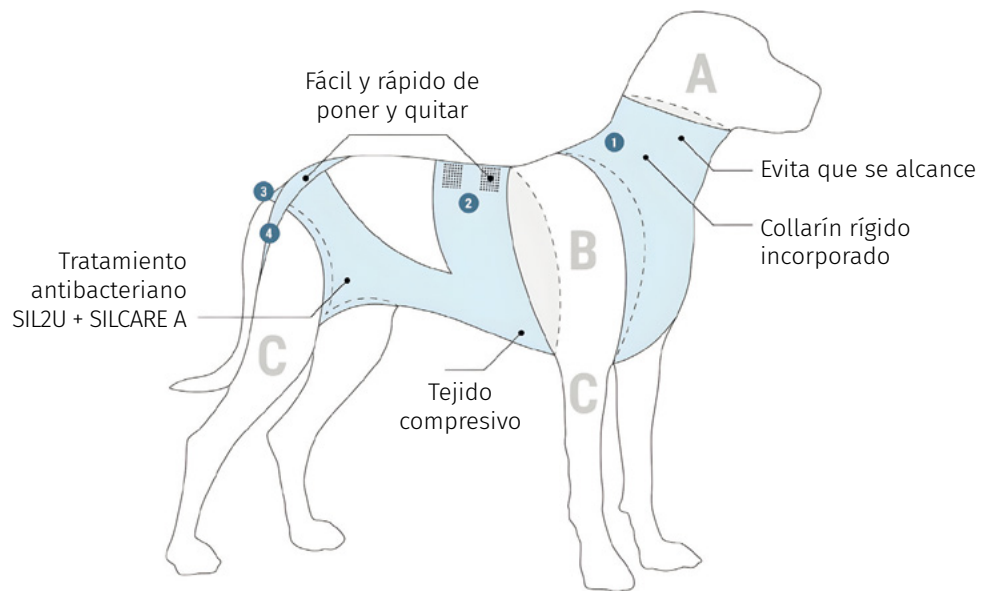
Mimar

**MIMAR® SUIT RECOVERY**



# ¡Único sistema PATENTADO!

Para una recuperación  
inmejorable



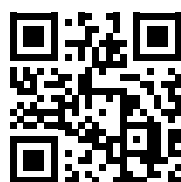
## Zonas

- A** Zona donde se puede rasgar
- B** Se puede rasgar, pero si cruzamos el 1 con el 2 queda protegido
- C** Se puede tocar con la boca

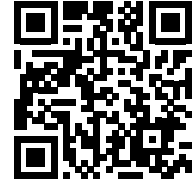
## Peso y tallas

MIMAR® SUIT RECOVERY se fabrica en varios tamaños y se adapta totalmente a la rutina de cada animal:

2-4 kg, 4-10 kg, 10-25 kg,  
25-38 kg, 38-50 kg



<https://mimarvet.com>  
[info@mimarvet.com](mailto:info@mimarvet.com)



Javier Manzanares Rodríguez  
*Field Scientific Communication  
Specialist Royal Canin*

# Enfermedades Dermatológicas de Origen Nutricional: Diagnóstico y Prevención

Las alteraciones cutáneas derivadas de problemas nutricionales no solo repercuten negativamente en el bienestar general de los animales, sino que además pueden reflejar la presencia de trastornos internos más complejos o desequilibrios metabólicos subyacentes

*La evaluación nutricional es clave para la detección temprana de deficiencias nutricionales que puedan conducir a alteraciones cutáneas.*



**Enfermedades dermatológicas  
de origen nutricional:  
Diagnóstico y Prevención**



## Introducción

Las enfermedades dermatológicas de origen nutricional representan un grupo de patologías cutáneas cuya etiología se relaciona directamente con deficiencias, excesos o desequilibrios de nutrientes esenciales en la dieta. Si bien la mayoría de los alimentos comerciales completos cumplen con los requerimientos mínimos establecidos por organismos internacionales, la prevalencia de dietas caseras, alimentos no balanceados o condiciones que afectan la absorción intestinal han incrementado la incidencia de estos cuadros en la clínica veterinaria. El reconocimiento temprano y el abordaje nutricional adecuado resultan fundamentales para la resolución clínica y la prevención de recurrencias.

## Principales enfermedades dermatológicas de origen nutricional

### Deficiencia de Ácidos Grasos Esenciales (AGE)

Los AGE, principalmente omega-6 (ácido linoleico) y omega-3 (ácido alfa-linolénico, EPA y DHA), son componentes estructurales de las membranas celulares y precursores de eicosanoides que modulan la respuesta inflamatoria cutánea. Su déficit altera la función de la barrera epidérmica, favoreciendo la aparición de xerosis, descamación, alopecia, dermatitis seborreica y retraso en la cicatrización de heridas. En perros, la suplementación con AGE ha demostrado eficacia en la mejora de la función cutánea y reducción de signos clínicos en dermatitis atópica, con efectos inmunomoduladores y antiinflamatorios (Mueller, 2017). En perros, dosis de EPA y DHA de 125 mg/kg<sup>0.75</sup> están recomendados para poder beneficiarse de su efecto antiinflamatorio.

### Deficiencia de Zinc

El zinc es un oligoelemento esencial para la proliferación celular, la síntesis de proteínas, la función inmunitaria y la integridad de la barrera cutánea. Su deficiencia se asocia a cuadros de dermatitis acral, hiperqueratosis, alopecia, lesiones ulcerativas y retraso en la cicatrización. El síndrome de dermatitis por deficiencia de zinc (Zn-responsive dermatosis) es frecuente en razas predispuestas como el Husky Siberiano y el Alaskan Malamute; en estos casos el tratamiento consiste en suplementación oral con zinc de por vida (2-3 mg de zinc elemental/kg/día de por vida).

### Deficiencia de Biotina

Las deficiencias de vitaminas del grupo B, también tienen manifestaciones cutáneas, en relación a su función en el metabolismo energético, incluyendo riboflavina, niacina y biotina. La biotina es una vitamina hidrosoluble del complejo B, cofactor de enzimas involucradas en el metabolismo de ácidos grasos y aminoácidos. Su déficit se manifiesta con dermatitis, alopecia, seborrea, mala calidad del pelaje y retraso en la cicatrización. El consumo excesivo de avidina (presente en clara de huevo cruda) puede inhibir la absorción de biotina y dar lugar a cuadros carenciales (Fascetti & Delaney, 2012).





## Deficiencia de Vitaminas A y E

La vitamina A es fundamental para la diferenciación celular, la proliferación epitelial y el mantenimiento de la integridad de las mucosas y la piel. Su déficit provoca hiperqueratosis folicular, descamación, alteraciones en la renovación celular y mayor susceptibilidad a infecciones secundarias. La vitamina E, antioxidante liposoluble, protege las células cutáneas del daño oxidativo y modula la respuesta inflamatoria. Su deficiencia puede agravar procesos inflamatorios y retardar la recuperación cutánea (Mueller, 2017).

## Diagnóstico

El diagnóstico de enfermedades dermatológicas de origen nutricional se fundamenta en una anamnesis exhaustiva, evaluación nutricional y examen físico dermatológico. Es imprescindible diferenciar estos cuadros de otras etiologías, como enfermedades alérgicas, infecciosas, endocrinas o autoinmunes.

- **Historia clínica y evaluación nutricional:** Recopilación detallada de la dieta actual, tipo de alimento, suplementos, cambios recientes y antecedentes de dietas caseras o alimentos no balanceados.
- **Examen físico dermatológico:** Identificación de patrones lesionales característicos (localización, tipo, extensión) y signos asociados a deficiencias nutricionales.
- **Pruebas complementarias:**
  - **Análisis sanguíneos:** Determinación de niveles séricos de zinc, vitaminas A y E, biotina y otros nutrientes relevantes.
  - **Biopsia cutánea:** En casos de duda diagnóstica, para descartar otras patologías y confirmar alteraciones compatibles con deficiencias nutricionales.
  - **Pruebas de absorción:** Indicadas si se sospechan trastornos gastrointestinales o mala absorción.
- **Dietas de eliminación y test de provocación:** para confirmar o descartar la naturaleza alérgica de las lesiones.

## Prevención y Manejo Nutricional

La prevención de enfermedades dermatológicas de origen nutricional se basa en la administración de dietas comerciales completas y balanceadas, formuladas según los estándares internacionales (AAFCO, FEDIAF). En casos diagnosticados, la suplementación dirigida debe ser ajustada según especie, raza, peso y condición clínica, evitando la sobredosificación y monitorizando la respuesta clínica.

- **Ácidos grasos esenciales:** Suplementación con omega-3 y omega-6 en las dosis recomendadas para restaurar la función de la barrera cutánea y modular la inflamación.
- **Zinc:** Suplementación oral en razas predispuestas o animales con signos clínicos compatibles, monitorizando la aparición de efectos adversos.

- **Biotina:** Suplementación oral en casos de déficit confirmado o sospechado, especialmente en animales alimentados con dietas caseras.
- **Vitaminas A y E:** Suplementación ajustada a los requerimientos individuales, evitando la hipervitaminosis.

El seguimiento clínico periódico es esencial para evaluar la evolución de las lesiones dermatológicas, ajustar la suplementación y prevenir recurrencias. La educación del propietario sobre la importancia de una nutrición adecuada y el riesgo de dietas caseras no balanceadas es fundamental para el éxito terapéutico y la prevención a largo plazo.

## Conclusión

La relación entre nutrición y salud dermatológica es cada vez más reconocida en la medicina veterinaria. Las enfermedades dermatológicas de origen nutricional no solo afectan la calidad de vida de los animales, sino que también pueden ser indicativas de desequilibrios sistémicos más profundos. Es importante destacar que, aunque la suplementación dirigida puede corregir deficiencias puntuales, la base del manejo siempre debe ser una dieta completa y balanceada, adaptada a las necesidades individuales de cada animal según su especie, raza, edad, estado fisiológico y nivel de actividad.

El auge de dietas caseras y tendencias alimentarias alternativas, ha incrementado el riesgo de deficiencias nutricionales, especialmente cuando no se cuenta con la asesoría de un veterinario especializado en nutrición. Además, ciertas condiciones médicas, como enfermedades gastrointestinales crónicas o ciertas parasitosis, pueden interferir con la absorción de nutrientes esenciales, por lo que el abordaje debe ser siempre integral y personalizado.

La colaboración entre veterinario y tutor es fundamental para el éxito terapéutico. La formación continua y la actualización en nutrición animal permiten prevenir errores comunes y mejorar el pronóstico de los pacientes.

## Referencias bibliográficas

1. Fascetti, A. J., & Delaney, S. J. (2012). *Applied Veterinary Clinical Nutrition*. Wiley-Blackwell.
2. Mueller, R. S. (2017). Nutritional Dermatology in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(5), 1037-1053. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.05.003>
3. WSAVA Global Nutrition Committee. (2019). Nutritional assessment guidelines for dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 60(6), 329-339. <https://doi.org/10.1111/jsap.13004>
4. FEDIAF (2025). *Nutritional Guidelines for Complete and Complementary Pet Food for Cats and Dogs*. Brussels, Belgium: FEDIAF. <https://fediaf.org/self-regulation/nutrition>





# ROYAL CANIN®

INCREÍBLE EN CADA DETALLE

¿Sabías que...  
más del 80% de los  
propietarios de perros  
utilizan premios para  
demostrarles cariño?



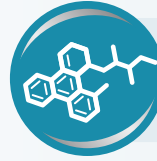
Por esto creamos **Royal Canin® TREATS**,  
para que los perros que siguen dietas  
veterinarias también disfruten de premios,  
**sin comprometer su salud.**

Descubre toda la gama





PREMIOS MASTICABLES MUY APETECIBLES COMPATIBLES CON LAS DIETAS HIPOALERGENIC



CON PROTEÍNA HIDROLIZADA Y VITAMINA B12

PREMIOS MASTICABLES MUY APETECIBLES COMPATIBLES CON LAS DIETAS GASTROINTESTINAL



BAJOS EN GRASA, CON PREBIÓTICOS Y VITAMINA B12



PREMIOS MASTICABLES MUY APETECIBLES COMPATIBLES CON LAS DIETAS SATIETY



ALTO EN PROTEÍNAS



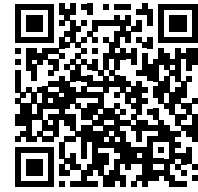
MENOS DE 3 CALORÍAS POR UNIDAD

PREMIOS MASTICABLES MUY APETECIBLES COMPATIBLES CON LAS DIETAS URINARY S/O



CONTENIDO MINERAL OPTIMIZADO





## Elanco Animal Health:

Transformando vidas a través del vínculo humano-animal y la innovación en el tratamiento de la dermatología veterinaria



**El Programa Dejemos Huella de Elanco Animal Health** es más que una simple iniciativa; es un compromiso profundo y humano, con una singladura de más de 25 años.

Su esencia radica en la creencia de que el vínculo entre personas y animales es una fuente poderosa de bienestar, capaz de transformar vidas y comunidades.

Este programa se ha convertido en un faro de esperanza para muchas personas que enfrentan situaciones de vulnerabilidad, convirtiendo la interacción con los animales en una herramienta de sanación y apoyo emocional.

## La magia del vínculo Humano-Animal

El programa es un testimonio de cómo el amor y la conexión pueden ser catalizadores de cambio. Las historias que emergen de las iniciativas del programa son conmovedoras y profundas. Desde un niño que encuentra consuelo y compañía en un perro de terapia durante su tratamiento en el hospital, hasta una mujer que, con el apoyo de un perro entrenado, puede presentar su testimonio en un juzgado sin el peso abrumador de la ansiedad. Estas interacciones no solo alivian el sufrimiento, sino que también ofrecen la posibilidad de un nuevo comienzo.

**Concienciación y Sensibilización:** A través de campañas de sensibilización, el programa ha logrado llegar a más de 4,5 millones de personas, promoviendo la importancia de la adopción responsable, el rechazo al abandono y la convivencia respetuosa. La educación es una de las piedras angulares de este esfuerzo, pues se busca cultivar una cultura de respeto hacia los animales que perdure en el tiempo.

## Impacto en comunidades vulnerables

El objetivo central de “Dejemos Huella” es mejorar la calidad de vida de personas en situaciones de vulnerabilidad, ya sea terapéutica, social o educativa. Este enfoque integral se manifiesta en el apoyo a diversas organizaciones y asociaciones que implementan programas específicos en estos ámbitos, garantizando siempre que el bienestar animal sea una prioridad.

**Colaboración con Entidades:** Actualmente, el programa cuenta con la colaboración de más de 20 entidades en España y Portugal, beneficiando anualmente a más de 124.000 personas. Esta red de colaboración permite que las iniciativas se implementen de manera efectiva y sostenible, asegurando que el impacto sea significativo y duradero.

## Iniciativas específicas

- 1. Acompañamiento en Juzgados:** Programas que utilizan perros de terapia para acompañar emocionalmente a menores durante procesos judiciales, ayudando a reducir la ansiedad y el estrés asociados a estas situaciones delicadas. La presencia de un perro puede transformar el ambiente, ofreciendo un refugio emocional en momentos de gran tensión.
- 2. Terapia en Hospitales:** En colaboración con centros de salud, se llevan a cabo sesiones de terapia asistida en hospitales y tanatorios. Los animales proporcionan apoyo emocional tanto a pacientes como a sus familias, facilitando un entorno de calma en momentos difíciles. Las sesiones de terapia no solo ayudan a aliviar el sufrimiento emocional, sino que también promueven la recuperación física, demostrando la conexión intrínseca entre mente y cuerpo.





3. **Formación de Profesionales:** El programa también se dedica a la formación de nuevos profesionales en el ámbito de la terapia asistida con animales. Esta capacitación asegura que las intervenciones sean de alta calidad y que los expertos estén bien preparados para utilizar los animales como herramientas terapéuticas.
4. **Entrega de Perros de Terapia:** Desde 2015, más de 550 perros de trabajo han sido reubicados en hogares adecuados, gracias a las iniciativas de Dejemos Huella. Estos perros, entrenados específicamente para trabajar en contextos terapéuticos, no solo encuentran un nuevo hogar, sino que se convierten en agentes de cambio en la vida de quienes los rodean.

## Proyectos recientes y su impacto

Las iniciativas más recientes del programa reflejan el impacto positivo del vínculo humano-animal en contextos altamente sensibles. A continuación, se describen algunos de los proyectos más destacados:

1. **Colaboración con el CTAC:** Esta asociación lleva a cabo intervenciones con perros de terapia en hospitales y tanatorios españoles. Los animales ayudan a proporcionar apoyo emocional durante momentos de alta carga emocional, facilitando una experiencia más humana y menos estresante tanto para pacientes como para sus familias. Estas interacciones no solo alivian el sufrimiento, sino que también permiten momentos de conexión y alegría en medio de la adversidad.

2. **Proyecto ESCAN:** En colaboración con la **Guardia Civil de Murcia**, este programa pionero se centra en la intervención asistida con perros para apoyar emocionalmente a mujeres víctimas de violencia de género. La presencia de perros de terapia ha demostrado ser un recurso valioso para reducir la ansiedad y crear un ambiente de calma en situaciones judiciales críticas. La transformación en el estado emocional de estas mujeres es palpable, y el programa ha sido un faro de esperanza en momentos de oscuridad.



3. **Asociación Ânimas en Portugal:** Especializada en terapias asistidas en hospitales pediátricos, esta colaboración permite que miles de niños hospitalizados reciban visitas semanales de equipos formados por profesionales y perros entrenados. Estas interacciones son fundamentales para mejorar el estado de ánimo de los niños, humanizando la experiencia hospitalaria y ofreciendo un rayo de luz en momentos de desafío.

A través de estas iniciativas, Elanco reafirma su compromiso de mejorar vidas mediante el fortalecimiento de los vínculos humano-animal y de apoyar proyectos que demuestran cómo los animales pueden generar un impacto real en la sociedad. Cada historia de éxito es un recordatorio poderoso de la capacidad de los animales para sanar, apoyar y transformar vidas.

## Zenrelia®, innovación frente al Prurito Canino

**Zenrelia®** de Elanco revoluciona el tratamiento del prurito canino con una innovadora fórmula que ofrece eficacia rápida y sostenida en la dermatitis alérgica

En el mundo de la dermatología veterinaria, **Zenrelia®** se posiciona como un hito en la innovación, representando una respuesta efectiva a las necesidades de los veterinarios clínicos que buscan soluciones para el prurito asociado a dermatitis alérgica en perros. Este desarrollo no solo pone de manifiesto el compromiso de Elanco con la investigación y la innovación, sino que también aborda de manera directa los desafíos que enfrentan los profesionales en su práctica diaria.

### Composición y mecanismo de acción

**Zenrelia (ilunocitinib)**, es un inhibidor de de Janus quinasa (JAK) que actúa sobre las vías involucradas en el prurito y la inflamación. Este mecanismo es particularmente relevante en el manejo de la dermatitis alérgica, donde la inflamación y el picor son síntomas predominantes que afectan significativamente la calidad de vida de los perros.

- **Inhibición de los JAK:** Ilunocitinib actúa bloqueando la actividad de las JAK, que son enzimas clave en la transducción de señales que conducen al prurito y la inflamación en caso de dermatitis alérgica y atópica. Al inhibir estas enzimas, se reduce la producción de citoquinas proinflamatorias y pruritogénicas, lo que contribuye a la disminución del prurito y la inflamación.
- **Eficacia rápida:** Una de las características más destacadas de **Zenrelia®** es que los tutores pueden observar mejoras en la condición de sus perros desde la primera dosis. Esta rapidez en la respuesta terapéutica no solo aumenta la satisfacción del cliente, sino que también refuerza la confianza en el tratamiento y en la capacidad del veterinario para ofrecer soluciones efectivas.

### Beneficios de Zenrelia® en la práctica veterinaria

1. **Dosis única diaria:** La formulación de una sola dosis diaria simplifica la administración del tratamiento. Esta facilidad de uso es crucial para los tutores, ya que minimiza la posibilidad de errores en la dosificación y mejora la adherencia al tratamiento. La conveniencia de una sola dosis diaria también reduce la carga sobre los tutores, permitiéndoles manejar el tratamiento de manera más efectiva.
2. **Sin efecto rebote:** A diferencia de otros tratamientos que pueden causar un efecto rebote tras su suspensión, **Zenrelia®** evita el efecto rebote. Esto proporciona un control sostenido del prurito, lo que es fundamental en la gestión a largo plazo de la dermatitis alérgica.
3. **Más perros recuperan la normalidad:** el alivio del prurito es rápido y continuo, lo que permite que más perros recuperen la normalidad y puedan comportarse como animales sin dermatitis alérgica o atópica.



#### Elanco Animal Health

*Zenrelia®, innovación frente al Prurito Canino*



## Eficacia comprobada a nivel internacional

Antes de su lanzamiento en España, **Zenrelia®** ya había demostrado su eficacia en diversos mercados internacionales. En los últimos 12 meses, más de un millón de perros en países como Brasil, Estados Unidos, Japón y Canadá han sido tratados con **Zenrelia®**, consolidándose como una herramienta terapéutica eficaz y confiable para el manejo de la dermatitis alérgica y atópica en perros.

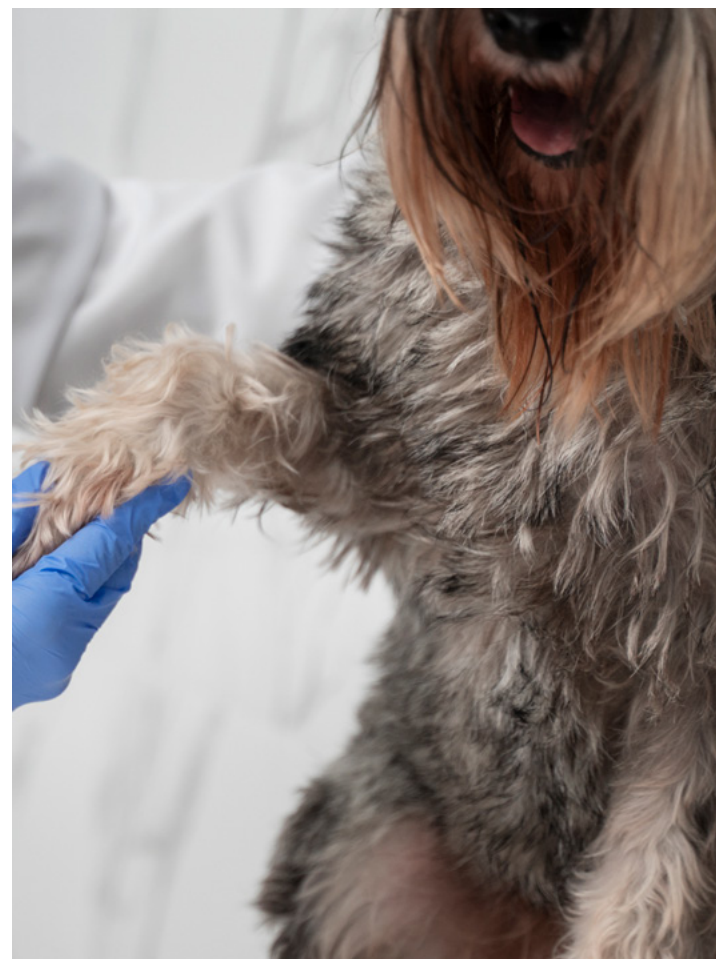
**Resultados positivos en estudios clínicos:** Los estudios clínicos han mostrado resultados positivos en la reducción del prurito y de las lesiones inflamatorias de la piel, así como en la mejora de la calidad de vida de los perros tratados. Estos resultados respaldan la efectividad de **Zenrelia®** y su aceptación en la comunidad veterinaria.

## Rol del veterinario en el uso de Zenrelia®

Elanco, en su apoyo continuo a los veterinarios para determinar la estrategia terapéutica más adecuada a cada paciente, proporciona con **Zenrelia®** una herramienta innovadora. **Zenrelia®**, permite un abordaje predecible y sostenido del prurito asociado a dermatitis alérgicas en perros.

- **Evaluación Personalizada:** Los veterinarios, con su conocimiento y experiencia clínica, pueden realizar evaluaciones personalizadas para identificar la mejor estrategia de tratamiento. Esto optimiza los resultados terapéuticos y garantiza un uso responsable y efectivo del medicamento.
- **Mejora de la Calidad de Vida:** Al proporcionar una solución eficaz y fácil de administrar, **Zenrelia®** no solo mejora la calidad de vida de los perros afectados por prurito, sino que también facilita el cumplimiento del tratamiento por parte de los tutores. Este enfoque colaborativo entre veterinarios y tutores es esencial para asegurar resultados positivos y una relación sana y armoniosa entre el animal y su tutor.

La introducción de **Zenrelia®** representa una gran apuesta por parte de Elanco en la innovación dentro del campo veterinario, abordando de manera efectiva las necesidades de los veterinarios clínicos de animales de compañía. Esta herramienta no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino que también fortalece la relación entre veterinarios y tutores, facilitando un enfoque colaborativo en el manejo de la dermatitis alérgica.





# VETERLUCUS



**Calidad, confianza y experiencia a tu servicio**



#### **Zoosanitarios**

Vacunas, antibióticos, antiparasitarios y vitaminas.



#### **Raticidas**

Productos de control de plagas. Pregúntanos sin compromiso.



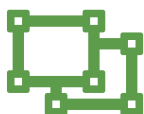
#### **Desinfectantes y plaguicidas**

Los mejores productos a su disposición.



#### **Alimentación animal**

Todos los productos especializados en la alimentación animal.



#### **Material ganadero**

Amplio catálogo a su disposición.



#### **Detergentes**

Disponemos de detergentes y productos de higiene.



#### **Instrumental veterinario**

Tenemos todo lo necesario para los profesionales veterinarios.



#### **Material desechable y leches**

Leches y material de uso desechable.



<https://veterlucus.es>

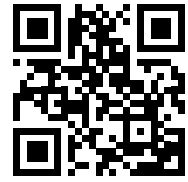
+34 982 396 030

[ventas@veterlucus.es](mailto:ventas@veterlucus.es)

Rúa da Industria, 84;

Polígono Industrial O Ceao; 27003 Lugo (Lugo)





Dra. Ángela Vela Anero

PhD en reumatología (UDC).  
Licenciada en Veterinaria (UAX). Especialista en medicina regenerativa (Vetter Terapia Celular Veterinaria). Certificada en nutrición y nutriterapia (IVAS; CHI Institute of Europe; DNM University).



Seguridad y eficacia de **HIFAS ARTHRO PET** como coadyuvante en el manejo multimodal de la osteoartrosis canina

# Seguridad y eficacia de **HIFAS ARTHRO PET** como coadyuvante en el manejo multimodal de la osteoartrosis canina

La osteoartrosis (OA) es una enfermedad degenerativa crónica frecuente en el perro adulto, caracterizada por dolor, inflamación y deterioro funcional progresivo. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia clínica y bioquímica de HIFAS ARTHRO PET como alimento complementario coadyuvante en perros con OA.



Se incluyeron 30 perros con diagnóstico clínico y radiográfico de artrosis, a los que se administró 0,5 ml/kg/día durante seis meses, añadido a su tratamiento convencional estable. Se compararon parámetros basales y finales mediante evaluación radiográfica (escala BIOARTH), exploración veterinaria, cuestionarios funcionales del propietario (EAQ y EVA) y biomarcadores inflamatorios.

Se observaron mejoras significativas en la cojera, movilidad y dolor percibido ( $p < 0,01$ ), así como una reducción significativa de proteína C reactiva, ferritina y haptoglobina ( $p < 0,001$ ). La puntuación radiográfica mostró una disminución leve pero estadísticamente significativa. No se registraron efectos adversos relevantes.

Estos resultados sugieren que HIFAS ARTHRO PET podría constituir una estrategia complementaria eficaz y segura en el manejo multimodal de la osteoartrosis canina.

## Antecedentes y estado actual del tema

La osteoartrosis (OA) es una enfermedad articular degenerativa crónica caracterizada por la pérdida progresiva del cartílago articular, remodelación del hueso subcondral, inflamación sinovial y alteraciones en tejidos periarticulares. Constituye una de las principales causas de dolor crónico y discapacidad tanto en medicina humana como veterinaria. En población humana, más del 70 % de las personas mayores de 50 años presentan signos radiológicos compatibles con OA en al menos una articulación, y se estima que el 9,6 % de los hombres y el 18 % de las mujeres mayores de 60 años padecen OA sintomática a nivel mundial<sup>1</sup>.

En medicina veterinaria, la OA es la artropatía más frecuente en el perro adulto, con una prevalencia aproximada del 20 %, aunque esta cifra aumenta considerablemente en animales geriátricos y en razas de tamaño mediano y grande<sup>2-4</sup>. De forma similar a lo descrito en humanos en España, donde la prevalencia de OA sintomática alcanza el 29,35 % y supera el 50 % en mayores de 80 años<sup>5</sup>, el envejecimiento representa uno de los principales factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad en ambas especies.

El proceso fisiopatológico de la OA es complejo y multifactorial. La edad desempeña un papel central, ya que se asocia a alteraciones en la matriz extracelular (MEC) del cartílago, aumento de la proteólisis, estrés oxidativo acumulativo y reducción de la capacidad reparativa de los condrocitos<sup>6-8</sup>. Los condrocitos envejecidos presentan menor sensibilidad a estímulos anabólicos y una respuesta proliferativa disminuida, favoreciendo un desequilibrio entre procesos anabólicos y catabólicos que conduce a la degradación progresiva del cartílago. Además, la debilidad muscular, la pérdida de propiocepción y la inflamación crónica de bajo grado contribuyen a la progresión de la enfermedad<sup>7,8</sup>.

El manejo terapéutico actual de la OA es fundamentalmente sintomático y multimodal. Incluye control del peso corporal, fisioterapia, ejercicio adaptado y tratamiento farmacológico. Aunque estos fármacos resultan muchas veces eficaces en el control del dolor, su uso prolongado puede asociarse a efectos adversos gastrointestinales, hepáticos o renales. Cuando el perfil económico del propietario lo





permite se recurre a terapias más avanzadas como la administración de células madre mesenquimales o la artroplastia, opciones con una eficacia muy elevada pero que implican un elevado coste económico.

En este contexto, el interés por terapias complementarias y nutracéuticos ha aumentado considerablemente. Diversos estudios han señalado que determinados compuestos naturales pueden modular la respuesta inflamatoria y contribuir a la mejoría clínica en pacientes con OA<sup>9,10</sup>. Entre estos, los hongos medicinales han sido utilizados tradicionalmente en distintas culturas por su valor nutricional y su contenido en metabolitos bioactivos. Los polisacáridos estructurales, especialmente los betaglucanos, así como terpenoides y compuestos fenólicos, han mostrado propiedades inmunomoduladoras y antiinflamatorias<sup>11,14</sup>.

En modelos clínicos y experimentales, los betaglucanos 1,3/1,6-D han demostrado efectos beneficiosos sobre parámetros clínicos asociados a la OA canina<sup>12</sup>. Asimismo, estudios en humanos han descrito mejorías en dolor y funcionalidad tras la administración de extractos de hongos en pacientes con artrosis de rodilla<sup>16</sup>. Otros nutracéuticos, como la membrana de cáscara de huevo y el colágeno nativo tipo II, también han mostrado efectos positivos en la movilidad articular, el dolor y determinados biomarcadores inflamatorios en estudios clínicos y preclínicos<sup>17,19</sup>.

En conjunto, estos antecedentes sugieren que la modulación de la inflamación y la protección del cartílago podrían constituir estrategias terapéuticas prometedoras en el manejo de la osteoartrosis. Sin embargo, la evidencia clínica en perros continúa siendo limitada y requiere estudios adicionales que evalúen eficacia y seguridad en condiciones de práctica clínica real.

## Hipótesis y objetivos

La hipótesis de este proyecto es que la administración continuada de 0,5 ml/kg de HIFAS\_ARTHRO durante seis meses, una vez al día, en perros diagnosticados de artrosis y con una pauta de tratamiento convencional, supondrá una mejoría significativa de los signos clínicos, como la cojera, el grado de rigidez articular, el dolor y el aumento del estado de vitalidad sin efectos secundarios en comparación con estos mismos parámetros previos a la administración del compuesto y con su tratamiento habitual.

## Objetivos

- Valorar la mejoría clínica que produce el alimento complementario HIFAS ARTHRO PET sobre el proceso de la artrosis en perros.
  - Analizar sus efectos sobre la sintomatología de la artrosis mediante escalas del dolor, valoración goniométrica y de la rigidez articular.
  - Valorar la disminución de la inflamación mediante análisis bioquímicos.

Seguridad y eficacia de  
**HIFAS ARTHRO PET**  
como coadyuvante en el  
manejo multimodal de la  
osteoartrosis canina

*Hipótesis y objetivos*

## Material y metodos

HIFAS ARTHRO PET, alimento complementario para perros y gatos de cualquier raza y edad

Composición HIFAS ARTHRO PET, principales ingredientes funcionales: 10 % HERIZUMIB® – *Hericium erinaceus* micelio fermentado\*, (patent pending biotechnological produced strain), 2,8 % (Vet – *Cordyceps militaris* micelio fermentado\*), 1,0 % aceite de microalga *Schizochytrium spp.* (rico en ácidos grasos omega 3 DHA), 1,0 % *Lentinula edodes*\*, 0,7 % membrana de huevo (fuente natural de colágeno, ácido hialurónico, condroitina y glucosamina), 0,5 % *Ganoderma lucidum*\*, 0,4 % *Pleurotus ostreatus*\*, 0,02 % colágeno hidrolizado tipo II, proteína de guisante.

\*Hongos fuentes naturales de  $\beta$ -glucanos 1,3-1,6.

## Selección de sujetos y reclutamiento

Se incluyeron un total de 30 perros, de diferentes edades y peso (9,3 años  $\pm$ 2,28 y 17,8 kg  $\pm$ 11 respectivamente) con artrosis diagnosticada de cadera (47 %), codo (33 %), rodilla (17 %) y hombro junto con cadera (3 %) a los que se le administró a través de sus tutores 0,5 ml/kg del alimento complementario HIFAS ARTHRO PET una vez al día, durante 6 meses.

Para valorar la efectividad del producto se compararon los datos basales con su medicación y tratamiento habituales (AINES, fisioterapia, u otra medicación concomitante) con los datos a diferentes tiempos una vez añadido el alimento complementario.

Para poder entrar en el estudio, los pacientes debían cumplir todos los criterios de inclusión que aparecen en la **Tabla 1**.

## Seguimiento de los pacientes

Se realizaron visitas mensuales a lo largo de 6 meses en las que se valoró lo siguiente:

- a. Constantes vitales: temperatura, la frecuencia cardíaca y respiratoria y TRC (tiempo de relleno capilar)
- b. Historia clínica.
- c. Exploración física: Exploración física completa y en concreto de las articulaciones afectadas.
- d. Bioquímica y hemograma: se realizaron pruebas de bioquímica general: Proteinograma, urea, creatinina, albúmina, proteínas totales, GPT, GGT, GOT, bilirrubina total, fosfatasa alcalina, colesterol, amilasa, lipasa, triglicéridos, iones (Ca, Cl, P, K, Na) magnesio, globulinas totales, glucosa, CPK, Ferritina, Haptoglobina y proteína C reactiva y hemograma completo en la visita inicial y final.
- e. Cuestionario de evaluación de artrosis (EAQ): Cuestionario tipo "escala de Likert" adaptado, compuesto por una valoración subjetiva donde el tutor del animal evalúa el estado del paciente (**Tabla 2**)
- f. Exploración veterinaria: Realizada por un veterinario ajeno a la evolución del paciente, valorando en una escala de 1 a 4 los siguientes parámetros:





**Tabla 1.** Criterios de inclusión y exclusión del estudio.

<b>Criterios de inclusión</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perros con artrosis (OA) diagnosticada mediante protocolo de control de artrosis.</li><li>• Mayor de 12 meses de edad</li><li>• En tratamiento ambulatorio</li><li>• Si reciben AINEs u otro tratamiento deben mantenerse con una dosis estable por lo menos desde 1 semana antes de la selección y hasta que hayan completado la visita del primer mes del estudio (se puede dosificar de forma intermitente, pero ha de ser estable)</li><li>• Las hembras no deben cruzarse durante todo el periodo del estudio</li><li>• Los animales deben llevar un control del peso y no subir más de un 15% de su peso durante todo el estudio</li><li>• Los perros deben mantener su ritmo de vida de forma generalizada, y en el caso de los perros de trabajo o de competición pueden volver a retomar su actividad si no llevaban más de tres meses sin realizarla</li></ul>
<b>Criterios de exclusión</b>	<p>No se puede reclutar a un paciente en este estudio si se cumple cualquiera de los siguientes criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presencia de una hemorragia intensa o un trastorno trombótico.</li><li>• Animales que hayan sido transfundidos en alguna ocasión.</li><li>• Tratamientos antineoplásicos en el plazo de los 2 años anteriores a la entrada en el estudio.</li><li>• Corticosteroides en un plazo de 4 semanas antes de la entrada en el estudio: intraarticulares, intramusculares o intravenoso.</li><li>• Neoplasia maligna pasada o actual</li><li>• Enfermedades autoinmunes.</li><li>• Enfermedad infecciosa crónica o activa en curso que requiera un tratamiento sistémico como, entre otras, infección renal crónica, infección pulmonar crónica</li><li>• Proceso médico no controlado concomitante de importancia, como, entre otras, enfermedades renales, hepáticas, hematológicas, gastrointestinales, endocrinas, pulmonares, neurológicas.</li><li>• Positividad conocida para Leishmania.</li><li>• Cualquier vacuna (de microorganismos vivos, atenuados o muertos) en las 8 semanas anteriores al momento basal.</li><li>• Sujetos que hayan recibido tratamiento con un principio activo no comercializado o un tratamiento experimental en las 4 semanas anteriores a la selección.</li><li>• Participación actual en cualquier otro estudio clínico.</li><li>• Sujetos que se sepa o sospeche que no van a poder cumplir con el protocolo del estudio.</li><li>• Sujetos en los que no hay posibilidad de realizar una exploración radiológica.</li><li>• Alergias o hipersensibilidades graves.</li><li>• Gestación y/o lactancia.</li><li>• Cualquier otro trastorno que hiciera que el paciente no fuera adecuado para participar en el estudio, en opinión del investigador principal.</li></ul>



- Cambios en los apoyos en estación
- Cambios de postura al levantarse.
- Cojera en frío
- Cojera durante la marcha (tras 10 minutos de marcha)
- movilización articular manual pasiva (dolor)
- Limitación en flexión.
- Limitación en extensión.
- Atrofia muscular.

g. Medicación concomitante

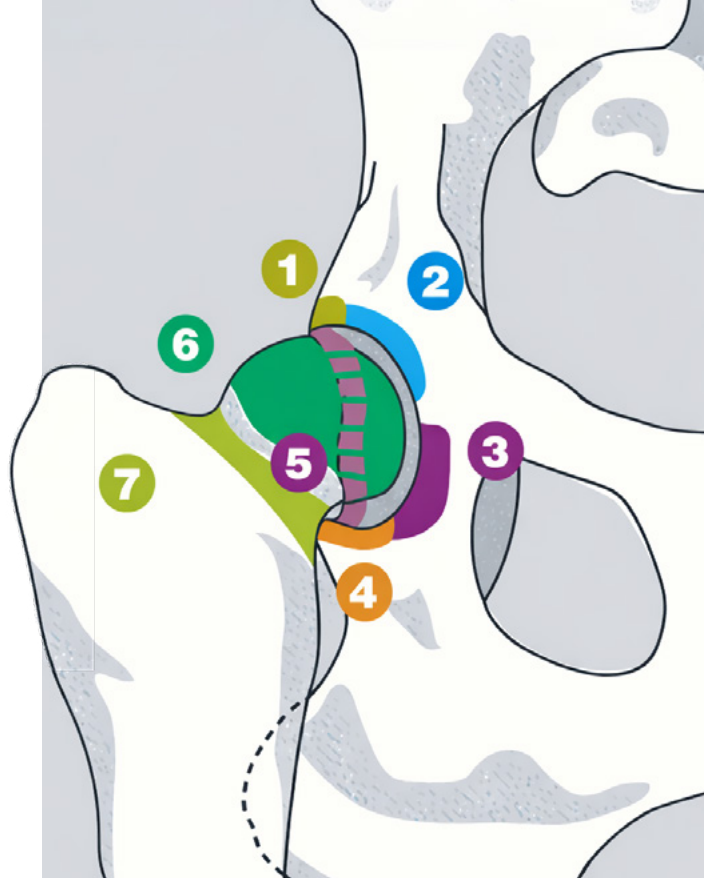
h. Realización de radiografías: En la visita basal y en la visita final, analizadas mediante la escala BIOARTH (**figura 1, tabla 3**)

**Tabla 2.** Cuestionario de evaluación de la artrosis (EAQ).

Cuestionario de evaluación del dolor en la mascota					
Nota que su mascota se queje...	1 = Nada	2 = Un poco	3 = Bastante	4 = Mucho	5 = Muchísimo
Al andar por un terreno llano	1	2	3	4	5
Al subir o bajar escaleras	1	2	3	4	5
Al estar sentada o tumbada	1	2	3	4	5
Al estar de pie	1	2	3	4	5
Nota que su mascota se queje...	1 = Nada	2 = Un poco	3 = Bastante	4 = Mucho	5 = Muchísimo
Subir escaleras	1	2	3	4	5
Bajar escaleras	1	2	3	4	5
Levantarse después de estar sentada	1	2	3	4	5
Estar de pie	1	2	3	4	5
Andar por un terreno llano	1	2	3	4	5
Entrar y salir de un coche	1	2	3	4	5
Estar sentada	1	2	3	4	5
<b>1. Resistencia a andar durante el paseo</b>					
<input type="checkbox"/> Puede caminar largas distancias sin problema					
<input type="checkbox"/> Durante el paseo se detiene a menudo					
<input type="checkbox"/> Puede dar solo paseos muy breves (menos de 10 minutos)					
<input type="checkbox"/> No quiere ir de paseo					
<b>2. Resistencia a la carrera y al juego</b>					
<input type="checkbox"/> Puede correr y jugar sin dificultad					
<input type="checkbox"/> Corre y juega con ligeras dificultades					
<input type="checkbox"/> Corre y juega con mucha dificultad y se cansa rápidamente					
<input type="checkbox"/> No corre ni juega bajo ningún estímulo					
<b>3. Bajar escaleras</b>					
<input type="checkbox"/> Baja largos tramos de escaleras sin dificultad					
<input type="checkbox"/> Baja bien tramos cortos, pero muestra dificultad en tramos de 16 escalones o más					
<input type="checkbox"/> Baja con dificultad tramos de 1 a 3 escalones o incluso bordillos					
<input type="checkbox"/> Se resiste a bajar cualquier escalón					
<b>4. Limitaciones de pequeños saltos (40-50 cm)</b>					
<input type="checkbox"/> Baja sin problemas del sofá o del coche					
<input type="checkbox"/> Baja con dificultad del sofá o del coche					
<input type="checkbox"/> No baja del sofá o del coche					
En general, ¿cómo puntuaría el dolor de su mascota en el día a día?					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>SIN DOLOR</span> <span>EL PEOR DOLOR POSIBLE</span> </div>					

Seguridad y eficacia de **HIFAS ARTHRO PET** como coadyuvante en el manejo multimodal de la osteoartrosis canina

*Selección de sujetos y reclutamiento*



**Figura 1.** Representación de las 7 zonas anatómicas analizadas en las radiografías de cadera siguiendo la Escala Bioarth. 1) Margen acetabular craneolateral; 2) margen acetabular craneal; 3) fosa y escotadura acetabular; 4) margen acetabular caudal; 5) margen acetabular dorsal; 6) cabeza del fémur y 7) cuello del fémur. Fuente: <https://be-vet.com/servicios/escalabioarth>

**Tabla 3.** Valores asignados a cada uno de los estados de la OA de codo, rodilla o cadera por la Escala Bioarth (Carmona et al., 2006; <https://be-vet.com/servicios/escalabioarth>).

Codo	Rodilla	Cadera	Artrosis
0-2	0-2	0-2	Sin artrosis
3-9	3-8	3-9	Artrosis leve
10-18	9-18	10-18	Artrosis moderada
>18	>18	>18	Artrosis severa

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables del estudio. Las variables cuantitativas se resumieron mediante media, desviación estándar, mediana y percentiles, mientras que las variables categóricas se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes. Para la visualización de los datos, se emplearon histogramas y diagramas de cajas y bigotes en el caso de variables cuantitativas, y diagramas de barras para las variables categóricas.

Para evaluar los cambios entre la visita basal y la última visita, se comprobó previamente la normalidad de los datos. En función de este criterio, se empleó la prueba t de Student para muestras apareadas o, en caso de distribución no normal, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

Todas las pruebas se realizan con un valor de significancia del 95 %, considerándose estadísticamente significativo  $p \leq 0,05$ .

Seguridad y eficacia de **HIFAS ARTHRO PET** como coadyuvante en el manejo multimodal de la osteoartrosis canina

*Análisis estadístico*



# Descubre HifasArthroPet

Alimento complementario con Herizumib® y Cordyzumib®

Innovación en **Micoterapia veterinaria**: los hongos medicinales han demostrado un papel relevante en la modulación de la respuesta inflamatoria e inmunológica en artrosis y artritis.



## 'Advanced Joint Support'

- ▶ La **molécula bioactiva cordicepina del hongo Cordyceps** proporciona **energía y vitalidad** en perros y gatos con **osteoartritis (OA)**.
- ▶ **Mejora el grado de movilidad y flexibilidad de las articulaciones**, favoreciendo la actividad y la condición muscular.
- ▶ Promueve la **integridad y protección del cartilago y capsula articular** (condroprotección) gracias a los ingredientes de la membrana de huevo.

Indicado para perros y gatos de **edad avanzada** con **artrosis o procesos degenerativos del cartilago articular**; pre y/o postoperatorios de **cirugía articular** o afección postraumática o protocolos de tratamiento de **artropatías**; y animales que realizan mucho **ejercicio**, que tienen **sobrepeso** o cachorros de **razas grandes y gigantes** con un crecimiento rápido entre los 6 y 18 meses.

Frasco de 250 ml con jeringa dosificadora.  
Administración oral de 0,5 ml por cada kg de peso del animal.  
Alimento complementario para perros y gatos altamente palatable en suspensión oral.  
Recomendado para perros y gatos de cualquier raza y edad.

**Principales ingredientes funcionales:** 10% **Herizumib®** - *Hericum erinaceus* micelio fermentado, (patent pending biotechnological produced strain), 2,8% **Cordyzumib®** Vet - *Cordyceps militaris* micelio fermentado, 1% *Lentinula edodes* carpóforo micronizado, 0,5% *Ganoderma lucidum* carpóforo micronizado (fuentes naturales de  $\beta$ -glucanos 1,3-1,6), 0,75% membrana de huevo (fuente natural de colágeno, ácido hialurónico, condroitina y glucosamina), 0,1% colágeno nativo tipo II, proteína de guisante.



CONSULTA LA FICHA DE PRODUCTO ESCANEANDO EL QR  
En caso de duda, consulta a tu veterinario

Para más información sobre el producto,  
consultar nuestra página web:  
[www.hifasvet.com](http://www.hifasvet.com)

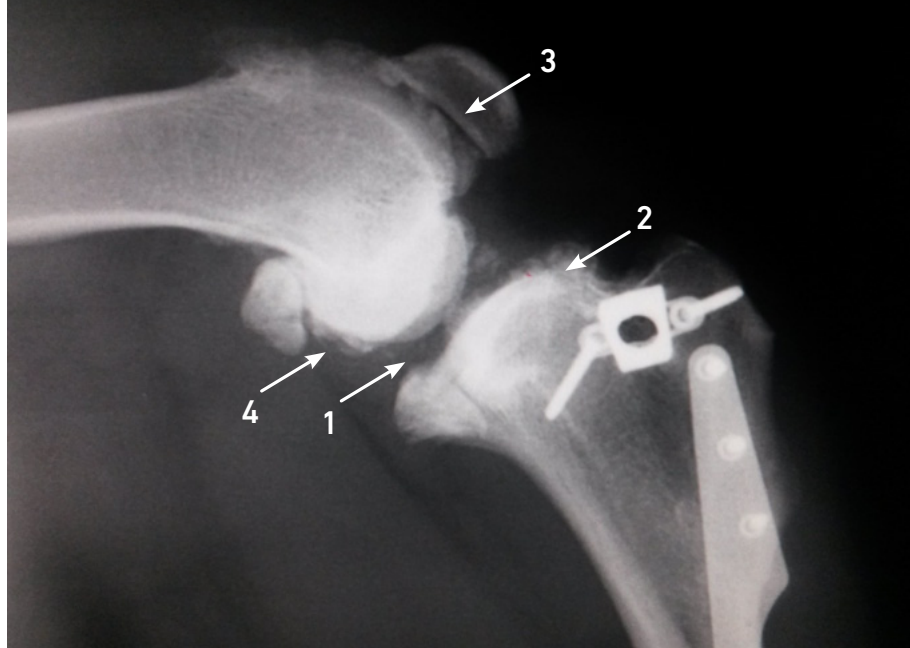
Hifas Veterinary S.L.  
Portamuiños 7, Bora.  
36154, Pontevedra (España).  
Tel.: 986861087

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

Hifas Vet

@Hifas Vet

@hifasvet



**Figura 2.** Ejemplo de algunas características radiográficas en una radiografía de rodilla de uno de los pacientes con OA por rotura el ligamento cruzado anterior. 1) Estrechamiento del espacio articular; 2) Esclerosis subcondral; 3) Remodelación ósea; 4) Formación osteofitaria.

## Resultados

Uno de los pacientes se retiró del estudio por el desarrollo de otra patología.

### Evaluación radiográfica de la artrosis

En la visita basal, la puntuación radiográfica total media fue de **10,0 puntos** (DE = 5,2; rango: 3–23), con **un dato perdido** (ver **tabla 3**, clasificación de los grados de artrosis). La distribución por gravedad mostró una proporción equivalente de **artrosis leve** y **moderada** (45 % cada una), mientras que la **artrosis severa** se observó en **3 perros (10 %)**. Estos resultados indican que la población incluida en el estudio presentaba un grado moderado de afectación estructural al inicio del seguimiento.

En la visita final, la puntuación radiográfica total media fue igualmente de **10,0 puntos** (DE = 4,8; rango: 3–21), con **un dato perdido**, observándose una redistribución hacia categorías de menor gravedad. En concreto, la artrosis leve se identificó en **15 perros (52 %)**, la moderada en **11 perros (38 %)** y la severa en **3 perros (10 %)**. Esta redistribución sugiere una tendencia hacia una menor gravedad estructural global al final del seguimiento.

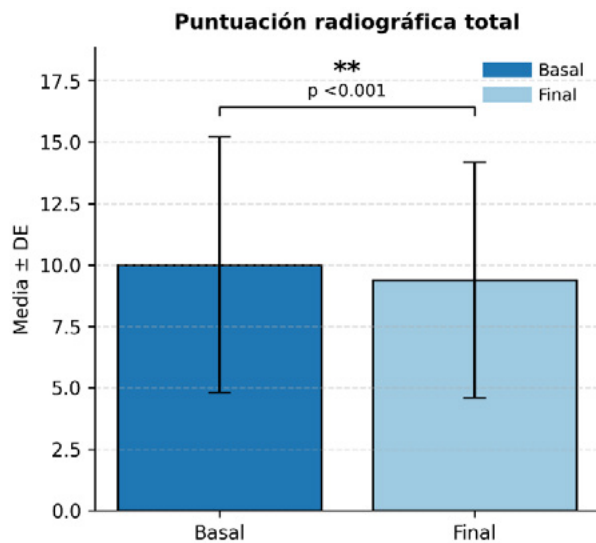
El análisis longitudinal evidenció una **disminución estadísticamente significativa en la puntuación radiográfica total** entre la visita basal y la visita final ( $p < 0,001$ ), con una **reducción media de 0,62 unidades**, lo que indica una mejoría estructural leve pero significativa desde el punto de vista estadístico. Esta tendencia se representa gráficamente en la **Figura 4**, donde puede observarse la reducción global en la puntuación radiográfica total.

### Evaluación clínica funcional por parte del veterinario

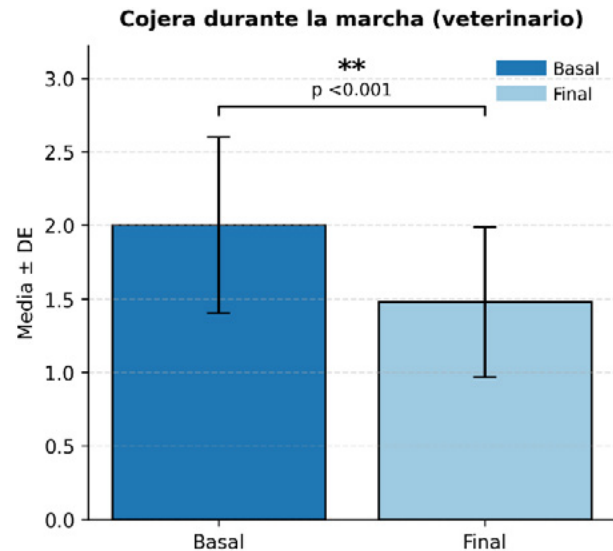
La evaluación clínica funcional realizada por el veterinario mostró mejoras significativas en múltiples parámetros relacionados con la movilidad, la funcionalidad y la presencia de cojera.

Seguridad y eficacia de  
**HIFAS ARTHRO PET**  
como coadyuvante en el  
manejo multimodal de la  
osteoartrosis canina

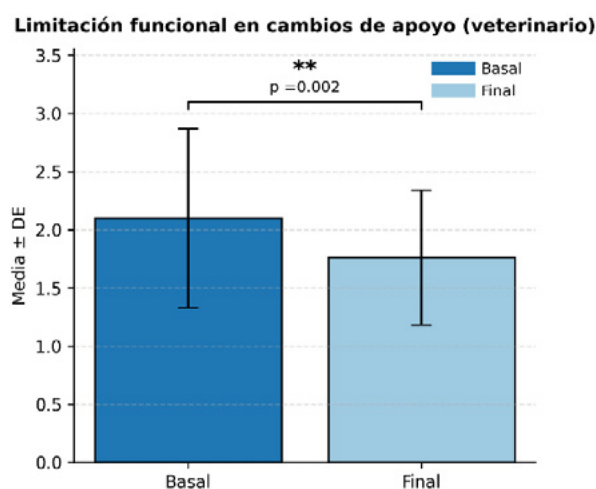
*Resultados*



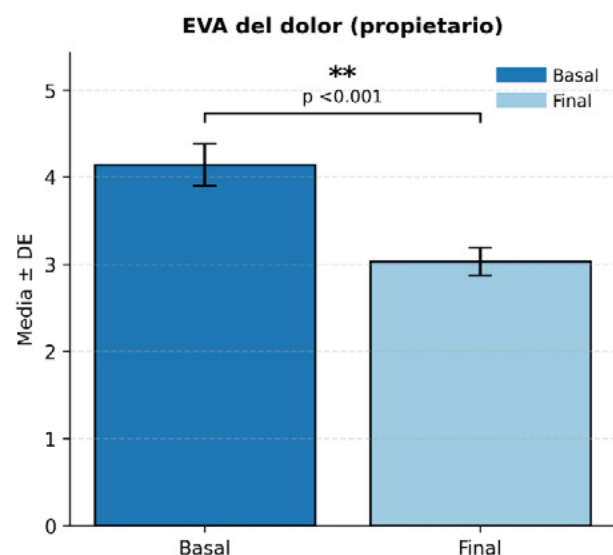
**Figura 3.** Diferencias en la puntuación radiográfica según la escala bioarth entre la visita basal y final.



**Figura 5.** Diferencias en la puntuación del dato "cojera durante la marcha" según la valoración veterinaria entre la visita basal y final.



**Figura 4.** Diferencias en los cambios de apoyo según valoración veterinaria entre la visita basal y final.

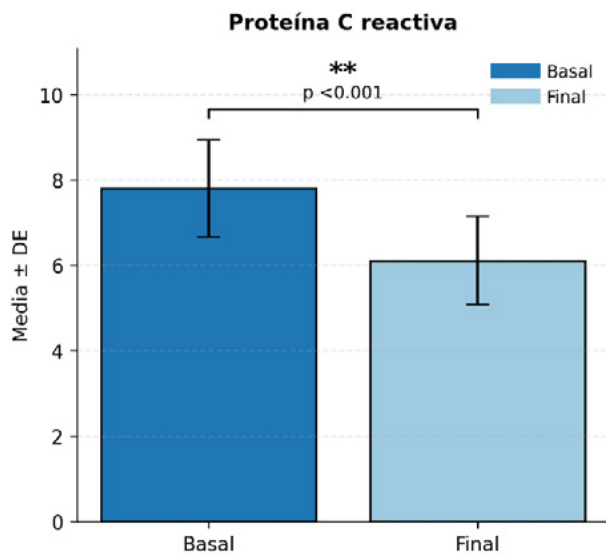


**Figura 6.** Diferencias en el grado de dolor mediante la escala EVA según la valoración de los tutores entre la visita basal y final.

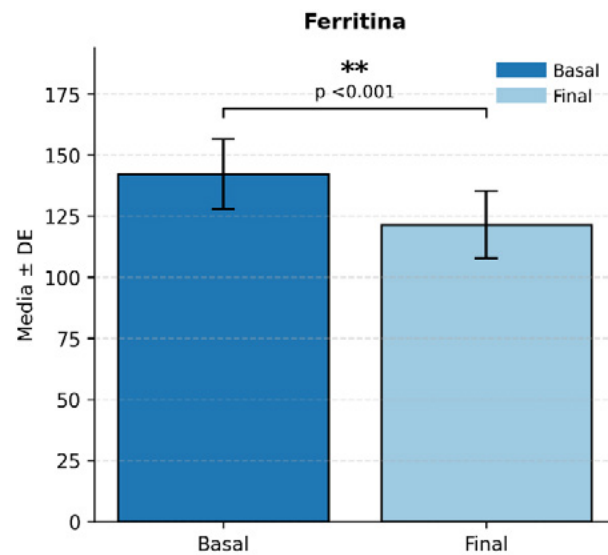
La **limitación funcional en los cambios de apoyo** mostró una reducción significativa, pasando de **2,10 (DE = 0,77)** en la visita basal a **1,76 (DE = 0,58)** en la visita final ( $p = 0,002$ ), con una disminución media de **0,34 unidades**, lo que indica una mejoría en la capacidad funcional durante la transferencia de carga entre extremidades (**Figura 5**).

Asimismo, se observó una mejora significativa en los **cambios de postura al levantarse**, con una reducción desde **2,41 (DE = 0,78)** hasta **1,86 (DE = 0,58)** ( $p < 0,001$ ), lo que sugiere una mejora en la funcionalidad durante los movimientos que requieren activación muscular y estabilidad articular.

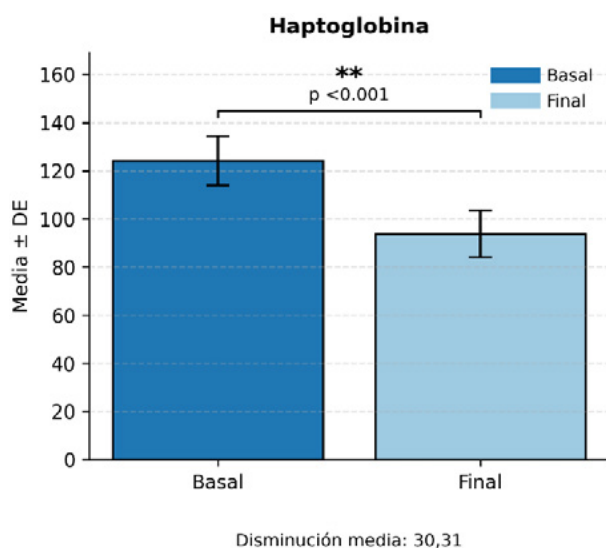
En relación con la cojera, la **cojera en frío** disminuyó significativamente de **2,21 (DE = 0,90)** a **1,83 (DE = 0,71)** ( $p < 0,001$ ), mientras que la **cojera durante la marcha** se redujo de **2,00 (DE = 0,60)** a **1,48 (DE = 0,51)** ( $p < 0,001$ ), representando una mejora clínicamente relevante en la función locomotora (**Figura 6**).



**Figura 7.** Diferencias en la proteína C reactiva entre la visita basal y final.



**Figura 9.** Diferencias en la ferritina entre la visita basal y final.



**Figura 8.** Diferencias en la haptoglobina entre la visita basal y final.

Además, la **limitación funcional en el movimiento de flexión articular** disminuyó significativamente de **2,21 (DE = 0,86)** a **1,93 (DE = 0,65) (p = 0,003)**, lo que indica una mejora en la movilidad articular activa.

Por el contrario, no se observaron cambios estadísticamente significativos en la **movilidad articular pasiva**, el **movimiento de extensión** ni la **atrofia muscular**, aunque estas variables mostraron tendencias hacia la mejoría. En conjunto, estos resultados indican una mejoría funcional significativa evaluada clínicamente, especialmente en los parámetros relacionados con el movimiento activo y la funcionalidad dinámica.

### Evaluación funcional por parte del propietario

La evaluación funcional realizada por los propietarios mostró una **mejoría significativa en todas las dimensiones evaluadas**, lo que refleja una mejoría clínicamente relevante desde el punto de vista funcional y de calidad de vida.

Se observaron reducciones significativas en las limitaciones asociadas a actividades cotidianas, incluyendo **andar por terreno llano, subir y bajar escaleras, incorporarse, estar de pie, mantenerse sentado, entrar y salir del coche** y realizar **saltos pequeños** (todas las comparaciones con  $p < 0,001$ ).

En particular, la dificultad para **subir y/o bajar escaleras** disminuyó de **2,45 (DE = 0,14)** a **1,72 (DE = 0,11)**, mientras que la dificultad para **incorporarse** se redujo de **2,07 (DE = 0,15)** a **1,52 (DE = 0,09)**, reflejando mejoras sustanciales en actividades funcionales que requieren fuerza muscular y movilidad articular.

Asimismo, se observaron mejoras significativas en la **resistencia al paseo** y la **resistencia al ejercicio y al juego**, indicando un aumento en la capacidad funcional global y en la tolerancia al ejercicio físico.

De forma concordante, la **escala visual analógica (EVA) del dolor** mostró una reducción significativa desde **4,14 (DE = 0,24)** hasta **3,03 (DE = 0,16)** ( $p < 0,001$ ), lo que representa una disminución media de **1,10 unidades**, indicando una reducción clínicamente relevante en la percepción del dolor. Esta mejoría se muestra en la **Figura 7**, donde se observa una reducción consistente en la puntuación EVA.

En conjunto, estos resultados confirman una mejoría funcional generalizada desde la perspectiva del propietario, afectando tanto a la movilidad como al dolor percibido.

### Cambios en biomarcadores hematológicos, bioquímicos y endocrinos

El análisis de biomarcadores reveló cambios significativos en múltiples parámetros, incluyendo marcadores inflamatorios, metabólicos y hormonales.

Se observaron **disminuciones significativas en marcadores inflamatorios sistémicos**, incluyendo la **proteína C reactiva** (reducción media de 1,69 unidades;  $p < 0,001$ ), la **ferritina** (reducción media de 20,69 unidades;  $p < 0,001$ ) y la **haptoglobina** (reducción media de 30,31 unidades;  $p < 0,001$ ). Estas reducciones, representadas en las **Figuras 8-10**, sugieren una disminución del estado inflamatorio sistémico.

También se observaron reducciones significativas en el **cortisol**, lo que podría indicar una disminución de la respuesta fisiológica al estrés, así como en enzimas hepáticas como **ALT** y **AST**, lo que sugiere ausencia de efectos adversos hepáticos relevantes.

Además, se observaron disminuciones significativas en **urea** y **creatinina**, lo que sugiere estabilidad o mejora en la función renal durante el seguimiento.

No se observaron cambios significativos en el resto de los parámetros hematológicos, bioquímicos y endocrinos evaluados, lo que sugiere un perfil de seguridad favorable y ausencia de alteraciones sistémicas relevantes.





## Conclusiones

En conjunto, los resultados radiográficos, clínicos, funcionales y bioquímicos muestran una **mejoría significativa en múltiples parámetros clínicamente relevantes**, incluyendo la función locomotora, la percepción del dolor y los marcadores inflamatorios sistémicos. La consistencia de los resultados entre la evaluación veterinaria, la evaluación del propietario y los biomarcadores objetivos refuerza la solidez de los hallazgos observados.

Las **Figuras 4-10** resumen los principales cambios observados entre la visita basal y la visita final, evidenciando una mejoría global en los parámetros estructurales, funcionales e inflamatorios.

## Discusión

El presente estudio evaluó el efecto de la administración prolongada de HIFAS ARTHRO PET como alimento complementario coadyuvante al tratamiento convencional en perros con artrosis, observándose mejoras significativas en parámetros clínicos, funcionales y en biomarcadores inflamatorios. Estos resultados son consistentes con la evidencia previa que respalda el papel de compuestos nutraceuticos y extractos bioactivos naturales como herramientas terapéuticas complementarias en el manejo de la osteoartritis canina.

Los hallazgos del presente estudio son concordantes con los descritos por Beynen y Legerstee, quienes evaluaron el efecto de beta-glucanos 1,3 - 1,6-D en perros con osteoartritis en un ensayo doble ciego controlado con placebo, observando mejoras significativas en la cojera, la rigidez articular y el dolor, así como un aumento del nivel de actividad<sup>12</sup>. De forma similar, en nuestro estudio se observaron mejoras significativas en la cojera durante la marcha, la limitación funcional y la percepción del dolor evaluada por los propietarios.

El mecanismo subyacente a estos efectos puede estar relacionado con la capacidad de los beta-glucanos y otros compuestos derivados de hongos para modular la respuesta inflamatoria. Se ha demostrado que estos compuestos poseen propiedades inmunomoduladoras y antiinflamatorias, actuando sobre macrófagos, citoquinas proinflamatorias y otros mediadores inmunológicos<sup>11,14</sup>. Esta actividad podría explicar la reducción significativa observada en marcadores inflamatorios sistémicos como la proteína C reactiva, ferritina y haptoglobina en el presente estudio.

En humanos, Möller *et al.* observaron que la administración oral de extractos de hongos en pacientes con artrosis de rodilla redujo significativamente el dolor evaluado mediante escala EVA y mejoró la funcionalidad medida mediante el índice WOMAC<sup>16</sup>. Estos resultados son altamente consistentes con la reducción significativa del dolor y la mejora funcional observadas en el presente estudio, lo que sugiere un posible efecto terapéutico común mediado por la modulación de la inflamación.

## Comparación con estudios sobre nutraceuticos en osteoartritis canina

Los resultados del presente estudio también son consistentes con los obtenidos por Aguirre *et al.*, quienes evaluaron el efecto de la membrana de cáscara de huevo en perros con artrosis, observando mejoras significativas en la movilidad articular, la actividad física y



el dolor, así como una reducción de marcadores inflamatorios<sup>17</sup>. De manera similar, en nuestro estudio se observaron mejoras significativas en múltiples parámetros funcionales, incluyendo la capacidad para caminar, subir escaleras y realizar actividad física.

Posteriormente, Gil-Quintana *et al.* confirmaron estos hallazgos en un ensayo clínico doble ciego, observando mejoras significativas en la movilidad articular, la masa muscular y la percepción del dolor, así como reducciones en marcadores inflamatorios<sup>18</sup>. Estos resultados, junto con los observados en el presente estudio, refuerzan la hipótesis de que los nutracéuticos pueden ejercer efectos beneficiosos clínicamente relevantes en perros con osteoartritis.

### Comparación con estudios sobre colágeno tipo II y mecanismos condroprotectores

En estudios preclínicos, Mannelli *et al.* demostraron que la administración de colágeno nativo tipo II redujo significativamente el dolor y mejoró la actividad motora en modelos animales de osteoartritis, acompañándose de una reducción en biomarcadores de degradación del cartílago<sup>19</sup>. Estos resultados sugieren un posible efecto condroprotector e inmunomodulador.

Aunque el presente estudio no evaluó directamente biomarcadores específicos de degradación del cartílago, la reducción significativa de biomarcadores inflamatorios sistémicos y la mejoría funcional observada podrían reflejar un efecto indirecto sobre la fisiopatología articular, dado que la inflamación desempeña un papel central en la progresión de la osteoartritis<sup>8</sup>.

### Relevancia de la reducción de la inflamación sistémica

La osteoartritis es actualmente considerada una enfermedad inflamatoria crónica de bajo grado, en la que la inflamación sinovial contribuye al dolor, la degeneración del cartílago y la pérdida funcional<sup>8</sup>. La reducción significativa de proteína C reactiva, ferritina y haptoglobina observada en este estudio sugiere que el tratamien-



to podría estar modulando la inflamación sistémica. En un estudio llevado a cabo por Hillström y colaboradores, sólo observaron este aumento de la concentración de la proteína C reactiva en el suero de perros que presentaban una artritis séptica, es decir, inflamación de la articulación derivada por la acción de algún agente externo, pero no en 34 perros con OA<sup>22</sup>. Por otro lado, Qiong y colaboradores, sí encontraron en un modelo de rata al que le inducía OA extrayendo el menisco, que los niveles de proteína C reactiva aumentaban<sup>23</sup>. Por ello, esta proteína parece ser un buen indicador para detectar inflamación no visible en aquellos animales con OA y dolor.

Esta reducción de la inflamación podría explicar, al menos en parte, las mejoras clínicas observadas, ya que la inflamación sinovial es un factor clave en la sensibilización nociceptiva y la progresión de la enfermedad.

### Cambios radiográficos y relación con la literatura

Los cambios radiográficos observados fueron modestos, lo que es consistente con estudios previos que han demostrado que las mejoras clínicas pueden producirse sin cambios estructurales radiográficos significativos a corto o medio plazo. Esto se debe a que el dolor y la limitación funcional están influenciados no solo por cambios estructurales, sino también por factores inflamatorios, neuromoduladores y musculares<sup>8</sup>.

### Seguridad y tolerabilidad

El perfil analítico observado en el presente estudio es consistente con la buena tolerabilidad descrita en estudios previos sobre compuestos derivados de hongos y betaglucanos, que han demostrado ser seguros tanto en humanos como en animales. La ausencia de alteraciones significativas en la mayoría de los parámetros analíticos sugiere un perfil de seguridad favorable durante la administración prolongada<sup>20,21</sup>.

### Implicaciones clínicas

En conjunto, los resultados del presente estudio, en concordancia con la literatura existente, sugieren que el alimento complementario HIFAS ARTHRO PET podría representar una estrategia terapéutica complementaria eficaz y segura para el manejo de la osteoartritis canina. Su capacidad para reducir el dolor, mejorar la función locomotora y disminuir la inflamación sistémica es consistente con los efectos observados en otros nutraceuticos evaluados previamente.

Estos hallazgos refuerzan el papel potencial de los compuestos bioactivos derivados de hongos como herramientas terapéuticas en el manejo multimodal de la osteoartritis.

Seguridad y eficacia de  
**HIFAS ARTHRO PET**  
como coadyuvante en el  
manejo multimodal de la  
osteoartritis canina

*Discusión*

## Bibliografía

1. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ.* 2003;81(9):646–656.
2. Bland SD. Canine osteoarthritis and treatments: a review. *Vet Sci Dev.* 2015;5:1–7.
3. McCoy AM. Animal models of osteoarthritis: comparisons and key considerations. *Vet Pathol.* 2015;52(5):803–818.
4. Pettitt RA, German AJ. Investigation and management of canine osteoarthritis. *In Pract.* 2015;37:1–10.
5. Blanco FJ, Silva-Díaz M, Quevedo Vila V, *et al.* Prevalence of symptomatic osteoarthritis in Spain. *Reumatol Clin.* 2020;16(2):90–95.
6. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med.* 2010;26(3):355–369.
7. Neogi T, Zhang Y. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2013;39(1):1–19.
8. Lotz MK, Loeser RF. Effects of aging on articular cartilage homeostasis. *Bone.* 2012;51(2):241–248.
9. Henrotin Y, Kurz B, Aigner T. Oxygen and reactive oxygen species in cartilage degradation. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13:643–654.
10. Innes JF, Clayton J, Lascelles BD. Review of nutraceuticals in canine osteoarthritis. *Vet Rec.* 2003;152:380–384.
11. Elsayed EA, El Enshasy H, Wadaan MA, Aziz R. Mushrooms: a potential natural source of anti-inflammatory compounds for medical applications. *Mediators Inflamm.* 2014;2014:805841.
12. Beynen AC, Legerstee E. Influence of dietary beta-1,3/1,6-glucans on clinical signs of canine osteoarthritis in a double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Anim Vet Sci.* 2010;5:90–94.
13. Beynen AC, Saris DHJ, Paap PM, Van Altena F, Visser EA, Middelkoop J, *et al.* Dietary beta-1,3/1,6-glucans reduce clinical signs of canine atopy. *Am J Anim Vet Sci.* 2011;6:146–152.
14. Pizarro C, Ronco AM, Gotteland M.  $\beta$ -glucanos: qué tipos existen y cuáles son sus beneficios en la salud. *Rev Chil Nutr.* 2014;41(4):439–446.
15. Mortellaro CM. Pathophysiology of osteoarthritis. *Vet Res Commun.* 2003;27:75–78.
16. Möller I, Fernández de Ana C, Sinde E, Simón I, Rodríguez-Blanco A, Vergés J. Effects of two mushroom extracts on symptom alleviation in osteoarthritis patients: observations in daily clinical practice. Barcelona: OAFI Foundation; 2019.
17. Aguirre E, *et al.* The efficacy of OvoPet® in the treatment of hip dysplasia in dogs. *J Vet Med Anim Health.* 2018.
18. Gil-Quintana E, *et al.* Eggshell membrane, a new ingredient to treat hip dysplasia in dogs. *Petfood Forum Europe;* 2017.
19. Mannelli LDC, *et al.* Low-dose native type II collagen is active in a rat model of osteoarthritis. *Osteoporos Int.* 2015;26:184.
20. Lehne G, Haneberg B, Gaustad P, Johansen PW, Preus H. Oral administration of a soluble branched beta-1,3-D-glucan is well tolerated and immunomodulatory. *Clin Exp Immunol.* 2006;143:65–69.
21. Shen HS, Shao S, Chen JC, Zhou T. Antimicrobials from mushrooms for assuring food safety. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2017;16:316–329.
22. Hillström A, Bylin J, Hagman R, Björhall K, Tvedten H, Königsson K, *et al.* Measurement of serum C-reactive protein concentration for discriminating between suppurative arthritis and osteoarthritis in dogs. *BMC Vet Res.* 2016;12:—. doi:10.1186/s12917-016-0868-4.
23. Qiong J, Xia Z, Jing L, Haibin W. Synovial mesenchymal stem cells effectively alleviate osteoarthritis through promoting the proliferation and differentiation of meniscus chondrocytes. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24:1645–1655. doi:10.26355/eurrev\_202002\_20338.





**SyRex**  
Health

# Bactilis

PREBIÓTICO Y PROBIÓTICO NATURAL

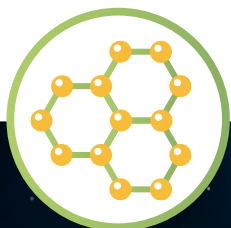
## EL PODER INTERIOR



Eje intestinal–inmunitario:

# una barrera natural reforzada

**Bactilis y Bactilis Cat** es un suplemento simbiótico para perros y gatos que refuerza la microbiota intestinal, la inmunidad y la salud cutánea gracias a una combinación de probióticos, prebióticos y nutrientes



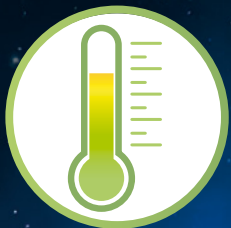
**Nanotecnología de precisión**



**Con Bacillus velezensis 4b1820**



**Lactobacillus acidophilus y Saccharomyces cerevisiae**



**Fórmula termoestable**



**Vitaminas y aminoácidos**



**Formato en polvo palatable**

Perros y gatos (<2 kg):  
1/2 sobre al día.

Perros y gatos (2–10 kg):  
1 sobre al día.

Perros (>10 kg): 2 sobres al día.

Período recomendado de uso hasta 4 semanas.



SyRex Health, SL  
Av. Can Bordoll, 119  
08202 Sabadell (Barcelona)  
+34 605 96 29 61  
info@syrexhealth.com

**syrexhealth.com**



**1 MILLÓN**  
DE PERROS  
TRATADOS<sup>1</sup>

**Elanco**

Activa el modo ZEN con...

**Zenrelia®**



La evolución en el tratamiento de la dermatitis alérgica y atópica



**Alivio rápido y continuo del prurito<sup>2</sup>**



**1 sola dosis al día, desde el principio**



**Más perros recuperan la normalidad<sup>2</sup>**

Un 77% de los perros tratados con Zenrelia® alcanzó la remisión clínica del prurito\*, frente al 53% de los perros tratados con oclacitinib.<sup>2</sup>



**Zenrelia® se puede administrar conjuntamente con vacunas.<sup>3</sup>**

\*El nivel normal de prurito o remisión clínica se define como un estado en el que la gravedad de la enfermedad es mínima y no afecta significativamente la vida diaria del paciente, con una puntuación de prurito comparable a la de un perro "normal" y no alérgico (PVAS < 2).<sup>2</sup>  
1. Data on File- REF-29374. 2. Forster S, et al. Vet Dermatol. 2025;36:165-176. 3. Fent GM, et al. BMC Vet Res. 2025;21:481.  
Zenrelia®, Elanco y la barra diagonal son marcas registradas de Elanco o sus filiales. © 2026 Elanco o sus filiales. PM-ES-26-0064

Escanea y accede a más información sobre Zenrelia® y su modo de acción.

