

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



**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).

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 osteoartritis (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 beta-glucanos 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 osteoartritis. 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.

## 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% *Lentilula 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:

- Constantes vitales: temperatura, la frecuencia cardíaca y respiratoria y TRC (tiempo de relleno capilar)
- Historia clínica.
- Exploración física: Exploración física completa y en concreto de las articulaciones afectadas.
- 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.
- 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**)
- Exploración veterinaria: Realizada por un veterinario ajeno a la evolución del paciente, valorando en una escala de 1 a 4 los siguientes parámetros:
  - 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.
- Medicación concomitante
- Realización de radiografías: En la visita basal y en la visita final, analizadas mediante la escala BIOARTH (**figura 1, tabla 3**)

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

<p><b>Criterios de inclusión</b></p>	<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>
<p><b>Criterios de exclusión</b></p>	<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>

**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?

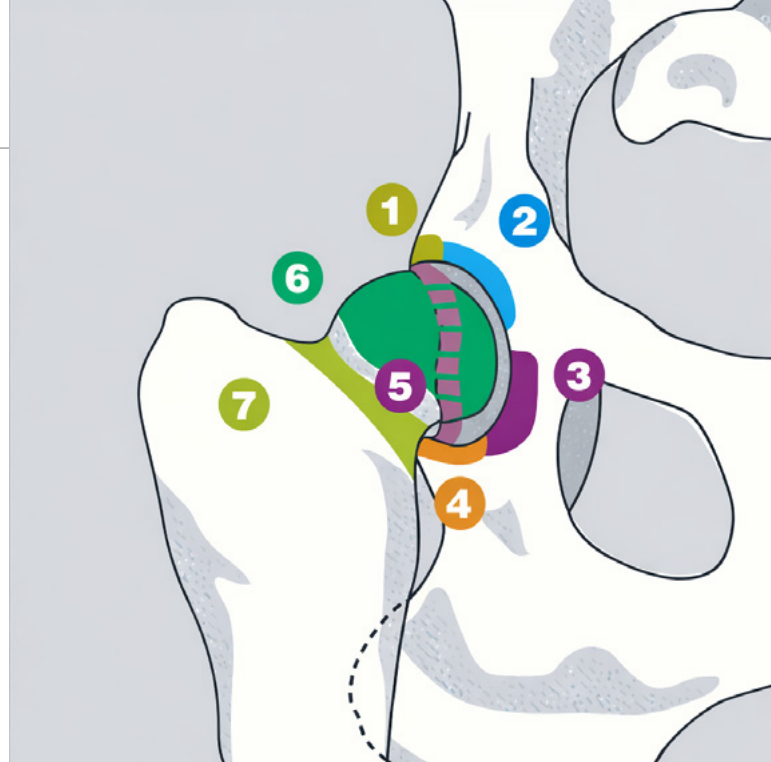
SIN DOLOR  EL PEOR DOLOR POSIBLE

### 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  $p \leq 0,05$ .



**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>

### 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.

**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

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.

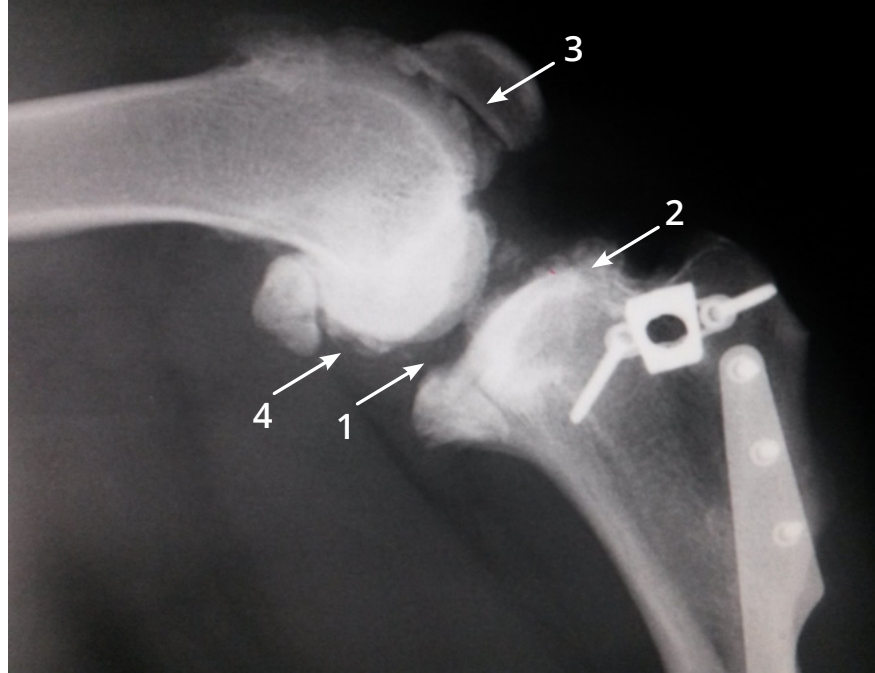
### Evaluación clínica funcional por parte del veterinario

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.

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 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.

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**

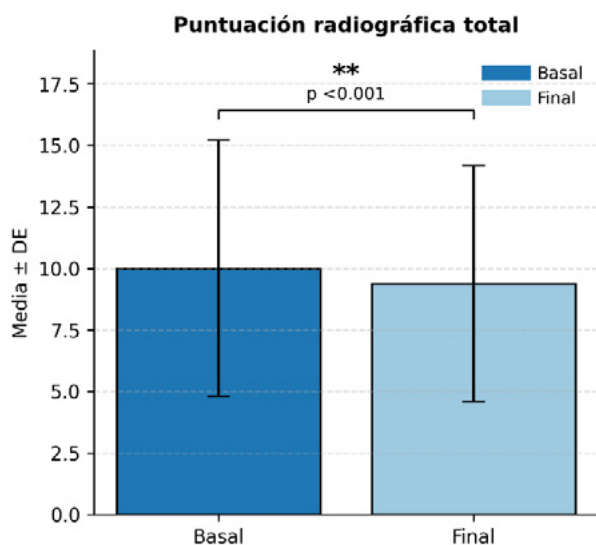


Figura 3. Diferencias en la puntuación radiográfica según la escala bioarth entre la visita basal y final.

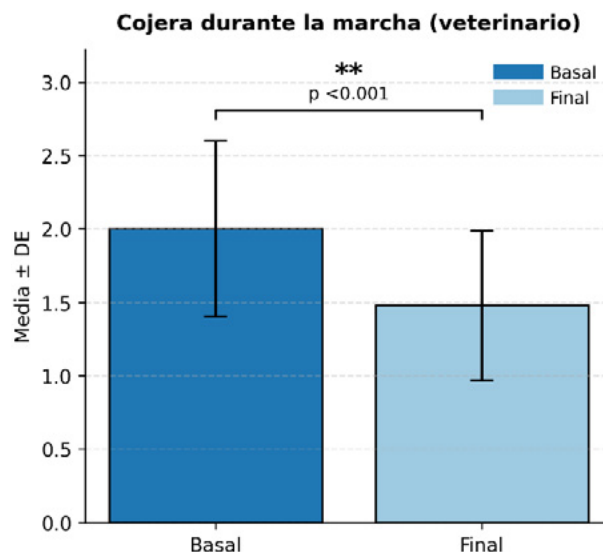


Figura 5. Diferencias en la puntuación del dato "cojera durante la marcha" según la valoración veterinaria entre la visita basal y final.

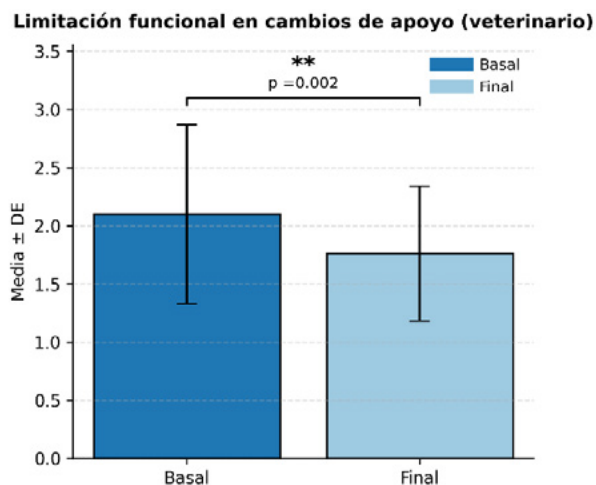


Figura 4. Diferencias en los cambios de apoyo según valoración veterinaria entre la visita basal y final.

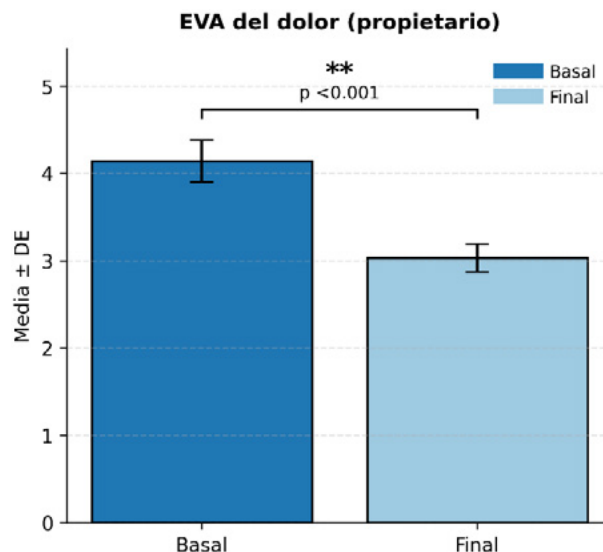
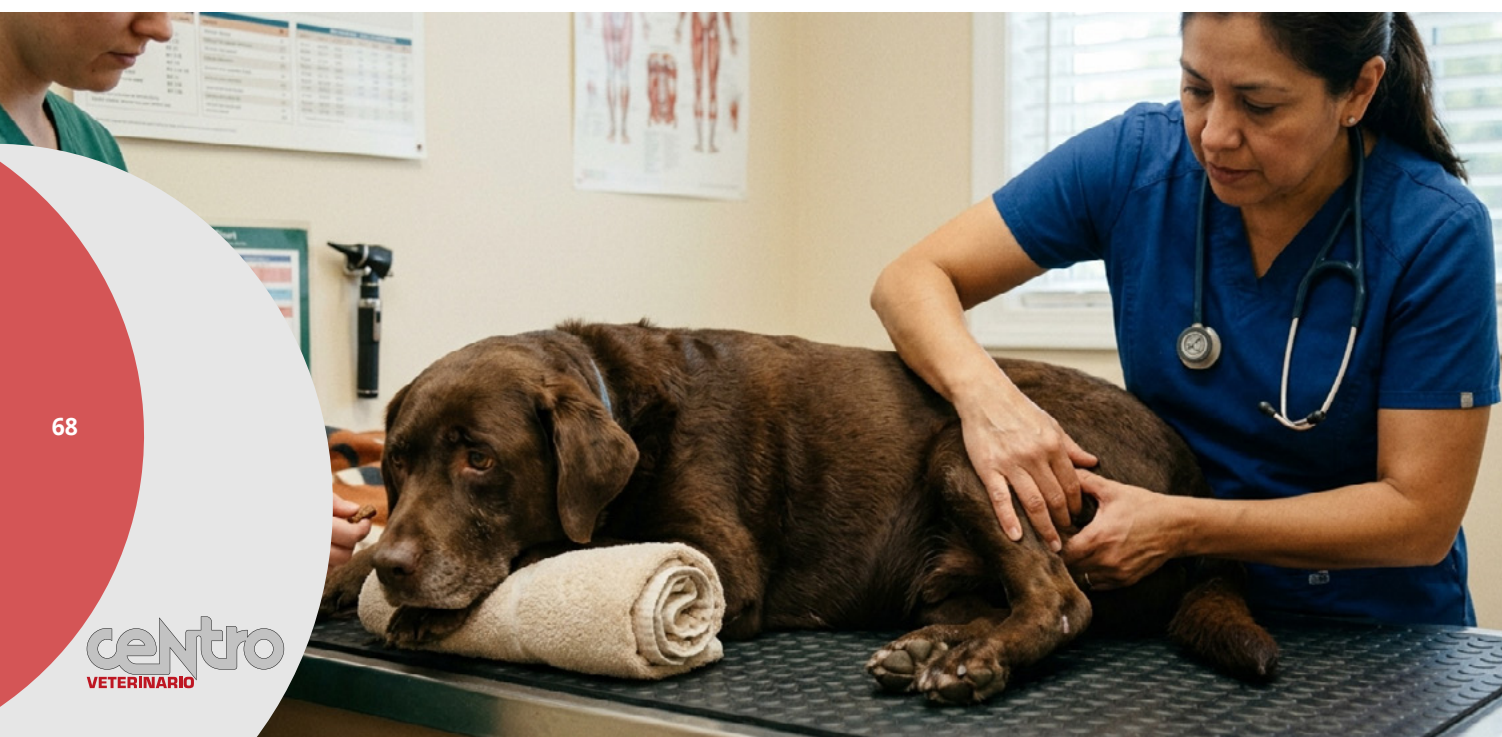
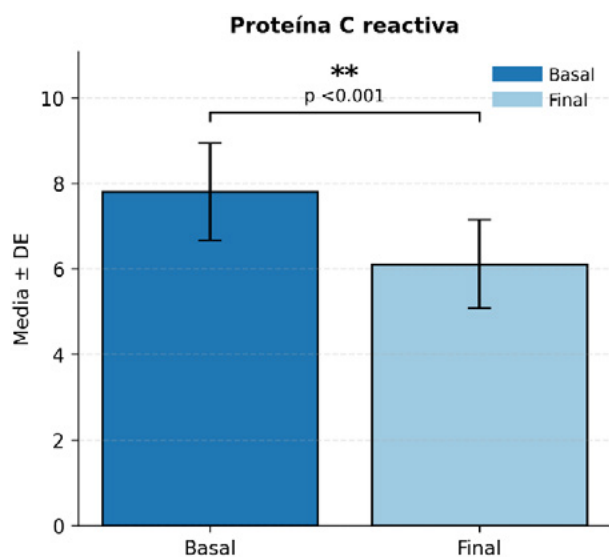
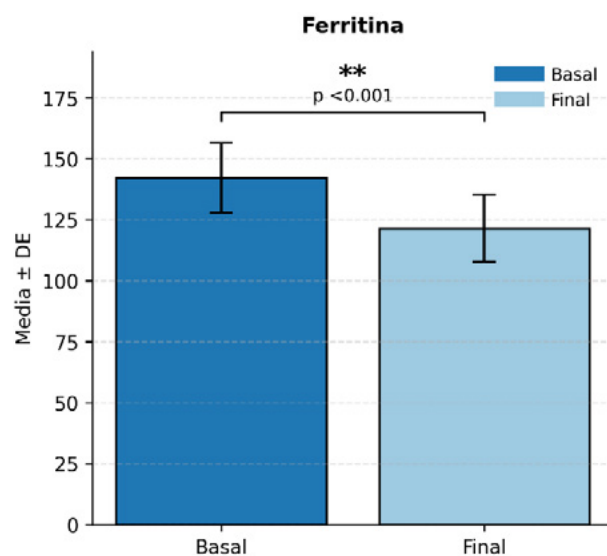


Figura 6. Diferencias en el grado de dolor mediante la escala EVA según la valoración de los tutores entre la visita basal y final.

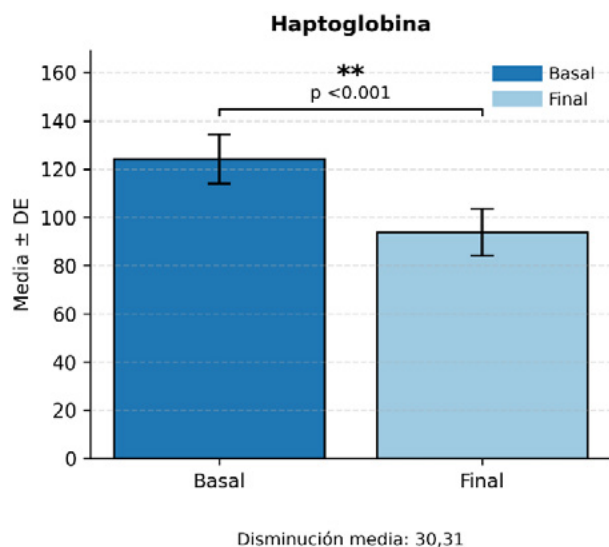




**Figura 7.** Diferencias en la proteína C reactiva entre la visita basal y final.



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



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

(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 mejora se muestra en la **Figura 7**, donde se observa una reducción consistente en la puntuación EVA.

En conjunto, estos resultados confirman una mejora 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 osteoartrosis canina.

Los hallazgos del presente estudio son concordantes con los descritos por Beynen y Legers-tee, quienes evaluaron el efecto de betaglu- canos 1,3 - 1,6-D en perros con osteoartrosis 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 betaglu- canos 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 proin- flamatorias y otros mediadores inmunológicos<sup>11,14</sup>. Esta actividad podría explicar la reducción signifi- cativa 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 signifi- cativamente el dolor evaluado mediante escala EVA y mejoró la funcionalidad medida mediante el índice WOMAC<sup>16</sup>. Estos resultados son alta- mente consistentes con la reducción signifi- cativa del dolor y la mejora funcional observadas en el presente estudio, lo que sugiere un posible efecto terapéutico común mediado por la mo- dulación de la inflamación.

## Comparación con estudios sobre nutraceuticos en osteoartrosis canina

Los resultados del presente estudio también son consistentes con los obtenidos por Agui- rre 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 reali- zar actividad física.

Posteriormente, Gil-Quintana et al. confirmaron estos hallazgos en un ensayo clínico doble ciego, observando mejoras significativas en la movili-



# 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®** - *Hericium 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

dad 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 osteoartrosis.

## 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 osteoartrosis, 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 osteoartrosis<sup>8</sup>.

## Relevancia de la reducción de la inflamación sistémica

La osteoartrosis 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 tratamiento 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 aumenta-

ban<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 betaglicanos, 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 osteoartrosis canina. Su capacidad para reducir el dolor, mejorar la función locomotora y disminuir la inflamación sistémica es consistente con los efectos observados en otros nutracéuticos evaluados previamente.

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



## 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 BDX. 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/eur\_rev\_202002\_20338.