

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION AGRICOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL
TERAPIAS PARA PACIENTES CANINOS CON DIAGNOSTICO DE
OSTEOARTRITIS.
REVISION BIBLIOGRAFICA.**

Prestadora de Servicio Social
Georgina Elisa Ávila Monterrosas
Matricula: 204368020

 Asesores
Interno: Dr. José Ernesto Hernández Pichardo
Núm. Económico: 16587



Externo: Dr. José Luis Rodríguez Suástegui
Cédula profesional: 9598993

Lugar de realización.
Laboratorio "Manejo de la Reproducción". Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco.
Fecha de inicio y término.
Del 3 de junio al 3 de diciembre del 2021.

Índice	Páginas
2. Índice	2
3. Resumen	3
4. Introducción	4
5. Marco Teórico	4
5.1. Factores de riesgo	5
5.2. Diagnóstico y tratamiento	6
5.2.1. Tratamiento médico	7
6. Objetivo general y particulares	9
7. Metodología utilizada	9
8. Actividades realizadas	10
9. Objetivos y metas alcanzadas	10
10. Resultados, discusión y conclusiones	10
11. Recomendaciones	14
12. Literatura citada	15

3. Resumen.

La osteoartritis (OA) en perros es un padecimiento y condición incurable y progresiva en perros que causa dolor articular crónico, afectando la calidad de vida del paciente. Debido a la escasa capacidad de cicatrización de las lesiones del cartílago que ocurren durante el proceso de OA el desarrollo de terapias efectivas es difícil. Por tal motivo, la terapia actual se limita principalmente al manejo de dolor y la inflamación, así como disminuir el progreso de la osteopatía. Dentro de los tratamientos empleados actualmente encontramos el uso de antiinflamatorios no esteroidales (AINEs), sin embargo, se ha observado que el uso crónico de estos puede presentar efectos secundarios graves en los pacientes que pueden ir desde un malestar gastrointestinal y sangrado, disfunciones hepáticas y renales. Por otro lado, también encontramos el uso de terapias alternativas que incluyen ejercicio físico, uso de nutracéuticos, dietas terapéuticas y manejo nutricional, así como acupuntura, terapia neural y fisioterapia. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión bibliográfica fue obtener y evaluar la información más reciente sobre las terapias en caninos con problemas de osteoartritis. Con base a la literatura analizada se concluye que el manejo de osteoartritis es un proceso dinámico, para el cual no existe un protocolo de tratamiento único, específico y definitivo para todos los pacientes o para cada una de las etapas de la enfermedad, por lo cual, el tratamiento debe estar enfocado específicamente a cada paciente con la única finalidad de mejorar la calidad de vida y el manejo del dolor. Aunado a esto, se deben de realizar evaluaciones con frecuencia y una comunicación constante con los propietarios para modificar de ser necesario el tratamiento que mejor se adapte al paciente.

4. Introducción

Osteoartritis (OA), es una inflamación crónica de las articulaciones que causa dolor, rigidez e inflamación y falta de movimiento debido a los cambios en el líquido sinovial (Bland., 2015). La OA, se caracteriza por la degeneración del cartílago y tejidos blandos, hipertrofia del hueso y cambios en la membrana sinovial, causando limitaciones en la actividad, dolor en las articulaciones afectadas, flexibilidad muscular reducida, y reducción en el rendimiento de las actividades diarias (Pye *et al.*, 2022). Debido al problema que representa para muchos perros, es importante actualizar la información sobre las opciones de tratamiento para estos animales y que esté basada en evidencia, ayudando a manejar estos casos de manera más efectiva.

5. Marco Teórico

La osteoartritis (OA) también conocida como osteoartrosis o enfermedad articular progresiva y degenerativa. Es una enfermedad de todo el órgano articular, incluidos sus tejidos asociados, pero se asocia más frecuentemente con la pérdida y disfunción del cartílago articular (Anderson *et al.*, 2020).

La OA en perros domésticos es un padecimiento muy frecuente y crónico, donde la prevalencia es de aproximadamente del 20 al 30% en caninos mayores a 1 año (Cimino, 2017).

La artrosis se caracteriza por diversos cambios en el metabolismo del tejido articular, tales como la degradación del cartílago, modificación ósea, formación de osteofitos e inflamación articular (Figura 1). Las células dañadas dentro de las articulaciones liberan citocinas proinflamatorias que favorecen el proceso de inflamación, provocando una mayor descomposición de cartílago y colágeno tipo II y proteoglicanos (Jiménez, 2021).

Dichos cambios, pueden ser reversibles en etapas tempranas del curso de la enfermedad; sin embargo; la inflamación crónica conduce a cambios irreversibles de los componentes de la articulación (Brondeel *et al.*, 2021). Ocasionando que los

perros con problemas osteoarticulares presenten una reducción en el rango del movimiento y la flexibilidad, así como disminución en el rendimiento de las actividades cotidianas, tales como correr, caminar, y levantarse (Bhathal *et al.*, 2017).

Enfermedades caninas tales como: displasia de cadera, displasia de codo, poliartritis y ruptura del ligamento cruzado son los principales factores de riesgo de la OA (Shahid *et al.*, 2017).

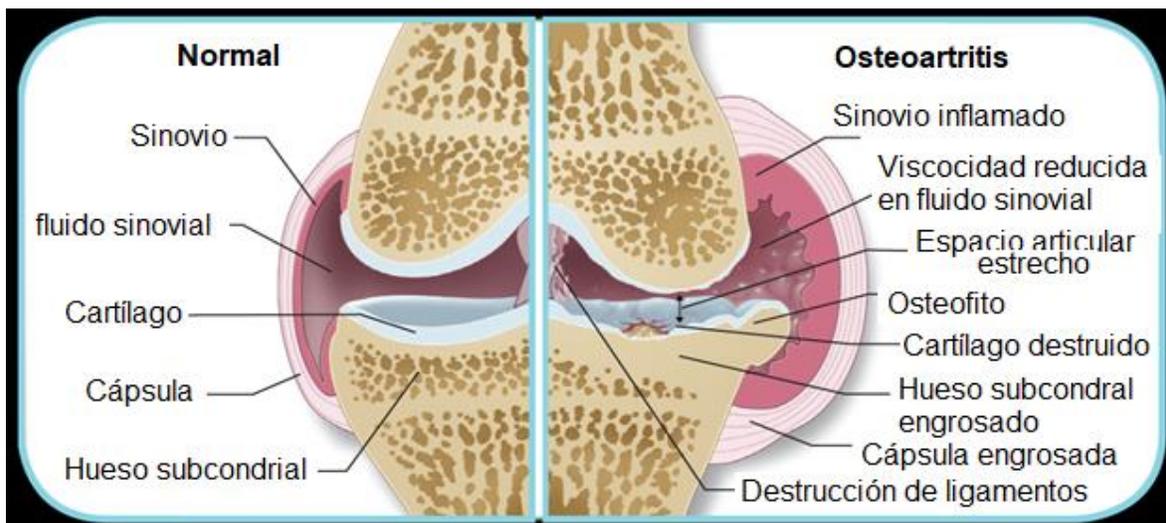


Figura 1. Un daño en la membrana sinovial o al cartílago inducen la activación de la respuesta inflamatoria en la cápsula articular y en el hueso subcondrial, así como la formación de osteofitos y hasta la destrucción del propio cartílago. La osteoartritis es una inflamación crónica de las articulaciones, que causa dolor, rigidez, y cojera, por lo que la OA es considerada la mayor causa de dolor crónico en perros, amenazando la calidad de vida y bienestar del animal. (Modificado de internet)

5.1. Factores de riesgo.

De los principales factores de riesgo se encuentran: la genética, raza, conformación, edad, sexo, enteros o castrados, estado corporal, y peso, sin embargo, se han estudiado otros factores que tienen una asociación con el desarrollo de la enfermedad tales como: dieta o alimentación, niveles y tipo de ejercicio (Anderson *et al.*, 2020).

Baird y colaboradores (2014), investigaron el efecto de la genética sobre la ruptura del ligamento cruzado en perros de raza Golden retriever, donde analizaron el ADN

de estos, y encontraron que los genes SORCS2 y SEMA5B están involucrados en vías neurológicas que participan en la ruptura del ligamento cruzado en perros.

Por otro lado, existen diversas investigaciones respecto a la raza y conformación del perro, especialmente relacionados con el tamaño del cuerpo, masa muscular, las piernas y las articulaciones, ocasionando que algunas razas sean más predispuestas que otras (Anderson *et al.*, 2020). Se ha observado que poca masa muscular en la pelvis aumenta el riesgo de contraer displasia de cadera (Willemsen *et al.*, 2021) u osteoartritis (Huck *et al.*, 2009).

Witsberger y cols (2008) realizaron un estudio para evaluar la prevalencia y factores de riesgo de displasia de cadera y la deficiencia de ligamento cruzado en perros, donde se recopilaron datos de 1,243,681 de perros, de la base de datos de 1964 a 2003 donde los resultados indican que los perros machos castrados son significativamente ($p \leq 0.05$) más propensos que otros perros a tener displasia de cadera y las hembras esterilizadas más propensas a desarrollar una deficiencia del ligamento cruzado craneal. Además, los perros mayores a 4 años tienen significativamente ($p \leq 0.05$) más probabilidad de tener deficiencia del ligamento cruzado craneal y finalmente, razas grandes y gigantes son más propensas que otros perros a tener displasia de cadera, así como deficiencia de ligamento cruzado craneal.

5.2. Diagnóstico y Tratamiento.

El diagnóstico de osteoartritis en perros comienza cuando los propietarios observan dolor y rigidez cuando el animal está corriendo, caminando, saltando o levantándose de alguna posición (Ginja *et al.*, 2010). Posteriormente, el diagnóstico clínico comienza con exploración física, así como estudios de imagenología (Willemsen *et al.*, 2021). Durante el examen clínico el perro debe ser observado en reposo, durante actividad física y posterior a la actividad. Cuando existe atrofia de cadera, hay una reducción en el rango de movimiento y dolor durante la flexión y extensión (Ginja *et al.*, 2010), además el perro manifiesta un comportamiento anormal como es el salto de conejo, donde las extremidades pélvicas avanzan al mismo tiempo, mostrando signos de dolor (Hielm, *et al.*, 2003).

Sin embargo, la radiología es la evidencia más clara donde podemos observar la descomposición del cartílago entre huesos, e inflamación en las articulaciones (Bland, 2015). La radiología no solo proporciona un diagnóstico de la patología, sino que además podrá indicar el estado en el que se encuentra dicha enfermedad, en virtud de la identificación de los signos por lo que, aunque ha sido demostrada la falta de correlación entre signos clínicos y radiológicos, el estudio radiológico en este tipo de patologías debe hacerse de forma rutinaria (Sánchez y Vilaseca, 2010). Existen algunas otras técnicas como la tomografía computarizada, la resonancia magnética y la artroscopia (Beale, 2005).

Lascelles en 2016 menciona que existen cuatro elementos para diagnosticar dolor articular: 1) Alteración de la actividad por referencia del propietario. 2) Dolor a la manipulación de las articulaciones. 3) Evidencia radiográfica de artrosis. 4) Análisis del líquido sinovial.

La OA es tratada con enfoque invasivo o no invasivo, donde el objetivo principal es minimizar el dolor en las articulaciones al reducir la inflamación y reducir el progreso del daño en el cartílago y de esta manera mejorar la calidad de vida (Beale., 2004).

5.2.1. Tratamiento médico

Dentro de los principales tratamientos para el manejo de la OA, encontramos a la analgesia farmacológica (Figura 2), entre los que destaca el uso de antiinflamatorios no esteroideo (AINEs), sin embargo, el uso de estos puede llegar a causar úlceras gastrointestinales y efectos adversos y están contraindicados en pacientes con insuficiencia renal, hepática y deshidratación (Bathal *et al.*, 2017). De los principales AINEs que se prescriben para el tratamiento de OA encontramos: el carprofeno, deracoxib, firocoxib, meloxicam. Otras opciones de analgesia encontramos a tramadol, gabapentina, corticoesteroides, amantadina, acetaminofeno y codeína. Sin embargo, el uso de corticoesteroides (20 mg) aún es muy controversial ya que existen diversos autores que mencionan que su uso acelera el desgaste del cartílago (Murphy *et al.*, 2000), aunque proporciona efectos positivos (Pye *et al.*, 2022).

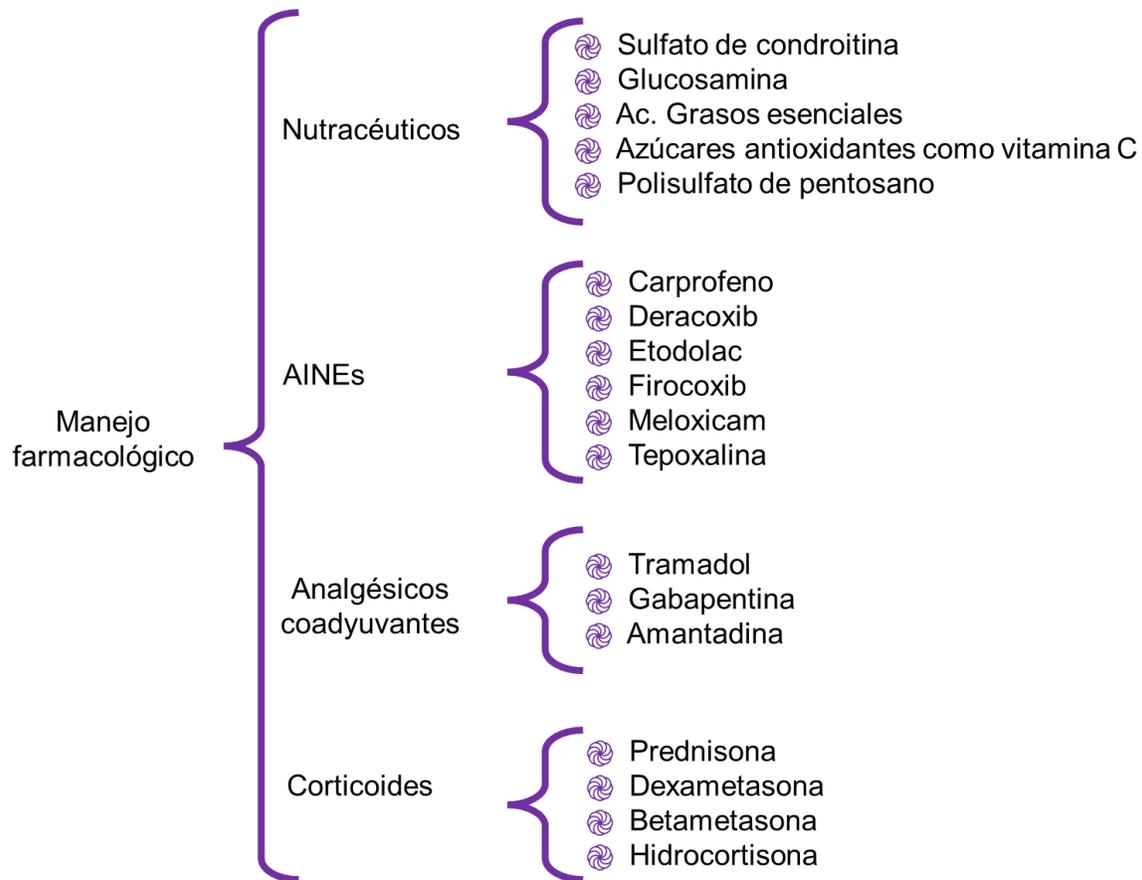


Figura 2. Principales fármacos utilizados para el tratamiento de osteoartritis.

Por otro lado, el uso de glucosaminoglucanos como la glucosamina y condroitina han ganado mucha popularidad en la actualidad, sin embargo, hay autores que cuestionan su efecto (Jiménez, 2021).

Además de la terapia farmacológica, se sugiere realizar cambios en el estilo de vida del perro para obtener mayor efecto. Por ejemplo, la OA es más común en perros obesos, por lo cual se sugiere ponerlos en una dieta estricta para promover la pérdida de peso con la finalidad de disminuir el esfuerzo mecánico de las articulaciones. Acompañado de la dieta debe de ir un plan de ejercicio para ayudar a reducir el peso mientras se mantiene el rango de movimiento (Clark., 2015).

La fisioterapia veterinaria es una rama de las ciencias de la salud que promueve alternativas terapéuticas de prevención, paliación y recuperación de alteraciones físicas; además también reduce el uso de medicamentos mejorando y prolongando la calidad de vida de los pacientes. Los caninos responden de manera favorable a

la fisioterapia y es un buen paliativo para tratar la displasia de cadera y la osteoartritis (Pilco *et al.*, 2017).

La medicina complementaria incluye practicas terapéuticas como acupuntura, homeopatía, ozonoterapia, magno terapia y terapia neural, debido a que la enfermedad implica más que una simple manifestación del desequilibrio corporal, la realidad es que muchas practicas terapéuticas complementarias aparecen ante la sociedad como esotéricas, sin embargo, es indiscutible su eficacia (Robertson, 2010).

6. Objetivo general y particulares.

Revisión bibliográfica sobre los tratamientos que se están aplicando para contrarrestar o detener la enfermedad articular degenerativa u osteoartritis en caninos, con la finalidad de ofrecerle una óptima calidad de vida.

7. Metodología utilizada.

7.1. Búsqueda de literatura.

Búsqueda e Identificación.

La literatura científica revisada se buscó sistemáticamente dentro de las bases de datos de las principales plataformas como: ELSEVIER, SCOPUS, SciELO, Springer Link, PubMed, Scopus, Redalyc. Se realizó una amplia búsqueda utilizando palabras clave de interés tales como; canine osteoarthritis, treatment osteoarthritis, arthropathies dog. Una vez identificados, los artículos que contenían las palabras clave, estos fueron almacenados por autor y año y posteriormente, se realizó una base de datos de Excel con los siguientes datos de almacenamiento: autor, año de publicación, título del artículo, título de la revista, edición, volumen y números de página. Las búsquedas bibliográficas se realizaron de junio a diciembre de 2021.

Evaluación.

Todos los artículos identificados fueron revisados a mayor profundidad, y dentro del resumen se debería de hablar de por lo menos un tratamiento de osteoartritis en perros. Otro criterio de evaluación fue el año de su publicación, descartando los

anteriores a 15 años. Después de esta evaluación, algunos artículos fueron descartados y otros pasaron a etapa de inclusión y son los que se utilizaron para la realización de esta revisión bibliográfica.

8. Actividades realizadas.

- Búsqueda y análisis de información científica en plataformas.
- Clasificación de los resultados de los tratamientos.
- Escritura de informe final.

9. Objetivos y metas alcanzadas.

Revisión bibliográfica de los últimos 15 años sobre los tratamientos médicos que se están aplicando para contrarrestar o detener la enfermedad articular degenerativa u osteoartritis en caninos, con la finalidad de ofrecerle una óptima calidad de vida.

10. Resultados, discusión y conclusiones.

Se obtuvieron un total de 57 artículos de la búsqueda inicial, de los cuales 33 publicaciones fueron elegidas para su inclusión en este trabajo.

Antes de presentar los resultados obtenidos sobre los tratamientos de osteoartritis es necesario mencionar que no se puede establecer un protocolo definitivo y único, ya que los pacientes responder de manera individual y diferente a cada una de las diferentes opciones disponibles para el tratamiento de OA. Cabe señalar que el tratamiento puede involucrar una sola modalidad de terapia o una combinación de ellas, sin importar el protocolo de tratamiento establecido, ésta debe ajustarse a cada paciente con base a la evaluación del tratamiento inicial, el cual se determinará mediante exámenes frecuentes y cambios observados en la mascota.

El uso de fármacos, tienen mayor probabilidad de causar un alto riesgo de toxicidad y efectos secundarios, por lo tanto, en la medicina veterinaria, se han impulsado en los últimos años el uso de tratamientos alternativos en forma de complementos alimenticios, como es el uso de nutracéuticos, el cual se define como un alimento típicamente de origen vegetal, que proporciona beneficios médicos o de salud, incluida la prevención y el tratamiento de una enfermedad (Bland., 2015). Dado que

ciertos alimentos juegan un papel importante en el mantenimiento de las funciones normales en el cuerpo humano, los nutraceuticos están ganando popularidad entre los médicos veterinarios.

Dentro de los nutraceuticos más utilizados se encuentran glucosamina, condroitina, ácidos grasos esenciales entre otros. El clorhidrato de glucosamina y sulfato de condroitina son productos naturales recomendados para tratar la osteoartritis en perros (Bhathal et al., 2017). La glucosamina regula la síntesis de colágeno en el cartílago y puede proporcionar efectos antiinflamatorios leves, mientras que el sulfato de condroitina inhibe las enzimas destructivas en el líquido articular y el cartílago (Rychel., 2010). Además, ambos, contribuyen en la síntesis de glicaminoglicanos y proteoglicanos que son componentes básicos de la formación del cartílago (Clark., 2015).

Los suplementos a base de glucosamina y condroitina tienen pocos efectos secundarios cuando se utilizan en la dosis recomendada, (20 mg/Kg y 3 mg/Kg, respectivamente) sin embargo, si se toma por encima de la dosis recomendada puede causar daño a células pancreáticas y aumentar el riesgo de diabetes (Comblain et al., 2016). Por otro lado, los efectos secundarios a corto plazo incluyen malestar estomacal, estreñimiento, diarrea, dolores de cabeza y erupciones cutáneas.

En perros, la administración por vía oral de clorhidrato de glucosamina y sulfato de condroitina mostró una mejoría significativa ($P < 0.001$) en el dolor en comparación con los perros tratados con carprofeno (McCarthy *et al.*, 2007).

Se ha observado que el uso de colágeno tipo II (10 mg) en perros adultos con problemas de artritis durante 150 días muestra una reducción significativa ($P < 0.05$) del dolor para el día 60, sin embargo, la reducción máxima se observó al día 150 (Jiménez, 2021). El uso de ácido hialurónico también ha mostrado tener efectos positivos en el tratamiento de OA, por ejemplo, el uso de 20 mg por vía IV una vez por semana durante un mes, donde se observó que el dolor disminuyó al día 49 de empezar el tratamiento, así como mejoría en la calidad de vida del paciente (Verdín y Reyes, 2022).

Por otro lado, los AINEs, son los fármacos más comúnmente utilizados en el tratamiento de OA en perros. Estos inhiben el metabolismo del ácido Araquidónico (AA) y la producción de prostaglandina E2 (PGE2). Estos pueden ser derivados de los salicilatos o del ácido carboxílico, incluyendo los indoles (indometacina); los derivados del ácido propiónico (carprofeno); fenamatos (ácido mefenámico); oxicanos (meloxicam); pirazolonas o ácidos enólicos (fenilbutazona); y los coxibs recientemente desarrollados (deracoxib y firocoxib). (González *et al.*, 2021).

Fármaco	Dosis
Carprofeno	4.4mg/kg SID ó 2.2mg/kg BID
Deracoxib	1-2mg/kg SID
Etodolaco	5-15mg/kg SID
Firocoxib	5 mg/kg SID
Meloxicam	Dosis inicial: 0.2mg/kg Después: 0.1 mg/kg SID
Tepoxalina	10mg/kg SID

Tabla 1. Principales AINEs utilizados para el tratamiento de osteoartritis en perros. (SID: 1 vez al día; BID: 2 veces al día). (Beale, 2010)

A pesar de ser los medicamentos más recomendados por su eficacia, la administración repetida de este tratamiento tiene efectos secundarios como irritación gastrointestinal, nefrotoxicidad y hepatotoxicidad y los beneficios del tratamiento a largo plazo sobre la longevidad y la calidad de vida son limitados (Barbeau *et al.*, 2022). En un estudio con perros de razas medianas y grandes, se observó que la administración diaria por vía oral de carprofeno, meloxicam y firocoxib durante 30 días originó mayores erosiones gastrointestinales en comparación con los perros control (Mabry *et al.*, 2021).

Otros fármacos que han sido utilizados junto con los AINEs en pacientes caninos que no responden al tratamiento son el tramadol, gabapentina y amantadina.

Fármaco	Dosis
Amantadina	1-4 mg/kg c/24 horas
Gabapentina	0.25-1 mg/kg c/48 horas
Tramadol	3-5 mg/kg c/8-12 horas

Tabla 2. Principales analgésicos coadyuvantes utilizados para el tratamiento de osteoartritis en perros. (Beale, 2010).

El tramadol es un analgésico no narcótico, el cual ejerce su acción a través de la interacción con receptores opiáceos, adrenérgicos y de la serotonina. El tramadol se puede combinar de manera segura con los AINEs, y en casos en que esta combinación de fármacos no produjera una analgesia adecuada, se puede agregar gabapentina para enfrentar el dolor por medio de un mecanismo diferente (Pye et al., 2022). La gabapentina se ha usado históricamente para contrarrestar el dolor neurogénico y para el tratamiento de la epilepsia. Su mecanismo de acción es poco comprendido, pero se cree que actúa sobre los canales de calcio en el sistema nervioso central (CNS por sus siglas en inglés). En un estudio realizado con 49 perros diagnosticados con OA, el uso de tramadol durante 2 semanas se observó una mejoría significativa ($P=0.001$) en los puntos de movilidad en comparación con los perros que fueron tratados con placebos (Malek *et al.*, 2012).

Respecto al uso de gabapentina y pregabalina en perros con OA el número de estudios son limitados, sin embargo, Miles y colaboradores (2020) mencionan que el tratamiento de gabapentina (8-12 mg/Kg) en conjunto con AINEs (Tramadol; 3-5 mg/Kg) durante 4 semanas conduce a una mejora en el movimiento.

Por otro lado, el uso de corticosteroides tiene un efecto analgésico en la OA debido a su acción antiinflamatoria, pero está bien documentado sobre los riesgos de su uso a largo plazo, por lo que deben utilizarse con precaución (Pye et al., 2022). Sin embargo, otro estudio menciona que la administración intraarticular de metilprednisolona (20 mg) durante 6 semanas proporciona efectos benéficos para el tratamiento de OA (Najm *et al.*, 2021).

Dentro de los tratamientos conservadores, la actividad física del perro tiene un efecto en la progresión de la enfermedad, por lo tanto, se debe valorar si presenta cuadros agudos, se recomienda reposo absoluto durante un periodo de 10 a 14 días, y posteriormente, caminatas cortas con correa con periodos de descanso si los signos empeoran. Por otro lado, el control del peso es un factor importante en perros con OA, aunque existe una cantidad limitada de información relacionada con dicho efecto (Smith *et al.*, 2006).

En conclusión, el manejo de osteoartritis es un proceso dinámico para el cual no existe un protocolo de tratamiento único, específico y definitivo para todos los pacientes o para cada una de las etapas de la enfermedad, por lo cual, el tratamiento debe estar enfocado específicamente a cada paciente con la única finalidad de mejorar la calidad de vida y el manejo del dolor. Aunado a esto, se deben de realizar evaluaciones con frecuencia y una comunicación constante con los propietarios para modificar de ser necesario el tratamiento que mejor se adapte al paciente.

11. Recomendaciones

De acuerdo con los resultados presentados en esta revisión se recomienda que el tratamiento de OA debe ser abordado desde el enfoque multidisciplinario que comprenda desde el manejo del dolor con la administración de nutracéuticos, así como la administración de fármacos antiinflamatorios como el uso de AINEs, analgésicos coadyuvantes, además de un manejo nutricional que permita un control de peso, terapia física e incluso el uso de nuevas terapias alternativas.

12. Literatura citada

Anderson, K.L., Zulch, H., O'Neill, D.G., Meeson, R.L., Collins, L.M. (2020). Risk Factors for Canine Osteoarthritis and Its Predisposing Arthropathies: A Systematic Review. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 220. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00220>.

Baird, A.E., Carter, S.D., Innes, J.F., Ollier, W., Short, A. (2014). Genome-wide association study identifies genomic regions of association for cruciate ligament rupture in Newfoundland dogs. *Animal Genetics*, 45(4), 542–549. <https://doi.org/10.1111/age.12162>.

Barbeau, G.M., Otis, C., Cournoyer, A., Moreau, M., Lussier, B., Troncy, E. (2022). A 2022 Systematic Review and Meta-Analysis of Enriched Therapeutic Diets and Nutraceuticals in Canine and Feline Osteoarthritis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(18), 10384. <https://doi.org/10.3390/ijms231810384>

Beale, B. S. (2005). Orthopedic problems in geriatric dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 35(3), 655–674.

Beale, B.S. (2004). Use of nutraceuticals and chondroprotectants in osteoarthritic dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animals. Practice*. 34(1), 271-289.

Beale, B.S. (2010). Artritis en gatos y perros: Tratamiento. *Banfield Journal*. Vol. 6 (Núm. 4; Pág. 1-16).

Bhathal, A., Spryszak, M., Louizos, C., Frankel, G. (2017). Glucosamine and chondroitin use in canines for osteoarthritis: A review. *Open Veterinary Journal*, 7(1), 36–49. <https://doi.org/10.4314/ovj.v7i1.6>.

Bland, S.D. (2015). Canine osteoarthritis and treatments: a review. *Veterinary Science Development*, 5(2), <https://doi.org/10.4081/vsd.2015.5931>

Brondeel, C., Pauwelyn, G., de Bakker, E., Saunders, J., Samoy, Y., Spaas, J.H. (2021). Review: Mesenchymal Stem Cell Therapy in Canine Osteoarthritis Research: "Experientia Docet" (Experience Will Teach Us). *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 668881. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.668881>.

Cimino, B.D. (2017). What can we learn from osteoarthritis pain in companion animals?. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 35 Suppl 107(5), 53–58.

Clark, S. (2015). Canine Osteoarthritis and Treatments: A Review. *Veterinary Science Development*. 5. [10.4081/vsd.2015.5931](https://doi.org/10.4081/vsd.2015.5931).

Comblain, F., Serisier, S., Barthelemy, N., Balligand, M., Henrotin, Y. (2016). Review of dietary supplements for the management of osteoarthritis in dogs in studies from 2004 to 2014. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 39(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/jvp.12251>.

Ginja, M.M.D., Silvestre, A.M., Gonzalo, O. J.M., Ferreira, A.J.A. (2010). Diagnosis, genetic control and preventive management of canine hip dysplasia: A review. *The Veterinary Journal*, 184(3), 269–276. doi: 10.1016/j.tvjl.2009.04.009.

González, C.D., Monge-Quirós, T., Alfaro, M.R. (2021). Efectos adversos relacionados al uso de AINEs en selección y manejo de Osteoartritis felina y canina. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*. 13. 1-13. 10.24188/recia.v13.n1.2021.781.

Hielm, B.A.K., Kuusela, E., Liman, A., Markkola, A., Saarto, E., Huttunen, P., Leppäluoto, J., Tulamo, R. M., Raekallio, M. (2003). Evaluation of methods for assessment of pain associated with chronic osteoarthritis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222(11), 1552–1558. <https://doi.org/10.2460/javma.2003.222.1552>.

Huck, J.L., Biery, D.N., Lawler, D.F., Gregor, T.P., Runge, J.J., Evans, R.H., Kealy, R.D., Smith, G.K. (2009). A longitudinal study of the influence of lifetime food restriction on development of osteoarthritis in the canine elbow. *Veterinary Surgery*. Feb;38(2):192-8. doi: 10.1111/j.1532-950X.2008.00487.x. PMID: 19236677.

Jiménez, G.L.A. (2021). Comparativo de la eficacia terapéutica y seguridad del colágeno tipo II (UC-II), glucosamina y condroitina en perros artríticos: evaluación de dolor por placa de fuerza en piso. Revisión bibliográfica. *Vanguardia Veterinaria*, año 18, (107) 62-67.

Lascelles, D. (2016). Dolor articular en perros y gatos domésticos. Recuperado el 21 de marzo de 2021 de <https://s3amazonasus.com/rdcmiasp/files/production/public/Contentfolders/GlobalYearAgainsPain2/2016/FactSheets/sp>.

Mabry, K., Hill, T., Tolbert, M. K. (2021). Prevalence of gastrointestinal lesions in dogs chronically treated with nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(2), 853–859. <https://doi.org/10.1111/jvim.16057>.

Malek, S., Sample, S.J., Schwartz, Z., Nemke, B., Jacobson, P.B., Cozzi, E.M., Schaefer, S.L., Bleedorn, J.A., Holzman, G., Muir, P. (2012). Effect of analgesic therapy on clinical outcome measures in a randomized controlled trial using client-owned dogs with hip osteoarthritis. *BMC Veterinary Research*, 8, 185. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-185>.

McCarthy, G., O'Donovan, J., Jones, B., McAllister, H., Seed, M. Mooney, C. (2007). Randomised double-blind, positive-controlled trial to assess the efficacy of glucosamine/chondroitin sulfate for the treatment of dogs with osteoarthritis. *Veterinary Journal*, 174, 54–61.

Miles, J., Bøjesen, J., Christensen, P., Andersen, R.E., Vitger, A., Poulsen, H., Nielsen, L.N. (2020). Tramadol and gabapentin improve peak vertical force in osteoarthritic dogs already receiving non-steroidal anti-inflammatory drugs. *BSAVA Congress Proceedings 2020*. British Small Animal Veterinary Association.

Murphy, D.J., Todhunter, R.J., Fubini, S.L., Vernier, S.M., Straubinger, R. K., Lust, G. (2000). The effects of methylprednisolone on normal and monocyte-conditioned medium-treated articular cartilage from dogs and horses. *Veterinary Surgery*, 29(6), 546–557. <https://doi.org/10.1053/jvet.2000.17854>.

Najm, A., Alunno, A., Gwinnutt, J.M., Weill, C., Berenbaum, F. (2021). Efficacy of intra-articular corticosteroid injections in knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Joint bone spine*, 88(4), 105198. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105198>.

Pilco, M., H. e., Serrano, M.E. (2017). Tratamiento fisioterapeutico en caninos domésticos con claudicación del tren posterior. Recuperado 13 de abril de 2021, de <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13868>.

Pye, C., Bruniges, N., Peffers, M., Comerford, E. (2022). Advances in the pharmaceutical treatment options for canine osteoarthritis. *The Journal of Small Animal Practice*, 63(10), 721–738. <https://doi.org/10.1111/jsap.13495>.

Robertson, S. (2010). Nuevas técnicas complementarias para el control del dolor. Recuperado 21 de abril de 2021, de https://www.ivis.org/ttps://avepa.org/pdf/proceedings/TRAUMATOLOGIA_PROCEEDING2012.pdf.

Rychel J.K. (2010). Diagnosis and treatment of osteoarthritis. *Topics in companion animal medicine*, 25(1), 20–25. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2009.10.005>.

Shahid, M., Manchi, G., Slunsky, P., Naseer, O., Fatima, A., Leo, B., Raila, J. (2017). A systemic review of existing serological possibilities to diagnose canine osteoarthritis with a particular focus on extracellular matrix proteoglycans and protein. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 20(1), 189–201. <https://doi.org/10.1515/pjvs-2017-0024>.

Smith, G.K., Paster, E.R., Powers, M.Y., Lawler, D.F., Biery, D.N., Shofer, F.S., McKelvie, P.J., Kealy, R.D. (2006). Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(5), 690–693. <https://doi.org/10.2460/javma.229.5.690>.

Verdín, R., y Reyes, A. (2022). Osteoartritis en cadera tratado con ácido hialurónico por vía intravenosa en un perro. *REMEVET*, Año 3, (14) 30-35.

Willemsen K, Möring, M.M., Harlianto, N.I., Tryfonidou, M.A., Van der Wal, B.C.H., Weinans, H., Meij, B.P., Sakkera, R.J.B. (2021). Comparing Hip Dysplasia in Dogs and Humans: A Review. *Frontiers in Veterinary Science* Dec 15;8:791434. doi: 10.3389/fvets.2021.791434. PMID: 34977223; PMCID: PMC8714762.

Witsberger, T.H., Villamil, J.A., Schultz, L.G., Hahn, A.W., Cook, J.L. (2008). Prevalence of and risk factors for hip dysplasia and cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* Jun 15;232(12):1818-24. doi: 10.2460/javma.232.12.1818. PMID: 18598150.