

**Osteoartritis degenerativa de las articulaciones del tarso en caballo criollo colombiano.**

**Trabajo de grado para optar por título de Médico Veterinario**

**Simón Sánchez Mesa**

**Asesor  
Jhonny Alberto Buitrago Mejía  
MV; Z; Esp; Msc**

**Unilasallista Corporación Universitaria  
Facultad De Ciencias Agropecuarias  
Medicina Veterinaria  
Caldas-Antioquia  
2023**

## Tabla de contenido

<b><i>Introducción.</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>Objetivos.</i></b> .....	<b>9</b>
<b>Objetivo general.</b> .....	<b>9</b>
<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>9</b>
<b><i>Marco teórico.</i></b> .....	<b>10</b>
<b>Anatomía del tarso.</b> .....	<b>10</b>
<b>Fisiopatología de Osteoartritis.</b> .....	<b>11</b>
Exposición a fuerzas biomecánicas exacerbadas. ....	12
Alteraciones en el hueso subcondral. ....	12
Alteraciones del cartílago articular debido a fuerzas anormales. ....	12
<b>Epidemiología.</b> .....	<b>13</b>
<b>Diagnósticos.</b> .....	<b>13</b>
Examen físico.....	13
Bloqueos perineurales.....	14
Radiografía.....	14
Ultrasonografía.....	15
<b>Tratamiento.</b> .....	<b>16</b>
Anti-inflamatorios no esteroideos. ....	16
Corticoesteroides.....	17
Glucosaminoglicanos.....	18

<b><i>Caso clínico</i></b> .....	<b>22</b>
<b>Anamnesis y reseña</b> .....	<b>22</b>
<b>Examen físico</b> .....	<b>22</b>
<b>Inspección estática</b> .....	<b>22</b>
<b>Inspección dinámica</b> .....	<b>23</b>
<b>Estudio radiográfico</b> .....	<b>24</b>
<b>Tratamiento instaurado</b> .....	<b>25</b>
<b><i>Discusión</i></b> .....	<b>28</b>
<b><i>Conclusiones</i></b> .....	<b>30</b>
<b><i>Referencias</i></b> .....	<b>31</b>

## Lista De Tablas

- Tabla 1.** Principales anti-inflamatorios no esteroidales empleados en el tratamiento de la osteoartritis en el caballo. **17**
- Tabla 2.** Corticoesteroides más utilizados en el tratamiento de la osteoartritis en el equino. **18**
- Tabla 3.** Principales fármacos modificadores de la osteoartritis en el caballo. **21**

## Lista De Ilustraciones

- Ilustración 1** Anatomía tarsiana de miembros posteriores en equinos (De Shievely 1982). **11**
- Ilustración 2** Imagen alusiva a la flexión de la zona tarsiana en equino. **23**
- Ilustración 3** Estudio radiográfico del miembro posterior derecho. **24**
- Ilustración 4** Estudio radiográfico comparativo y diagnóstico del miembro posterior izquierdo. **24**
- Ilustración 5** Estudio radiológico de las estructuras distales del miembro posterior derecho e izquierdo. **25**
- Ilustración 6** Estudio radiológico de las estructuras distales del miembro posterior derecho e izquierdo. **26**

## Resumen.

La osteoartritis corresponde a una patología de carácter degenerativo y es una de las causas más comunes en los procesos de claudicación de los caballos criollos colombianos, abarcando graves problemas en el bienestar animal y también tiene como consecuencia grandes pérdidas económicas para sus propietarios.

El cartílago articular, el hueso subcondral y la membrana sinovial tienen un papel importante en el desarrollo de esta enfermedad.

Unos de los métodos diagnósticos más indicados y utilizados en esta patología son los estudios radiológicos, ultrasonografía, resonancia magnética, artroscopia y también los biomarcadores, estos últimos permiten un diagnóstico y tratamiento temprano para evitar el desarrollo progresivo de la enfermedad.

Los tratamientos para la osteoartritis se enfocan en el uso de medicamentos que modulan y ayudan a disminuir el desarrollo progresivo de la patología, también a recuperar la lubricación articular y la inflamación sinovial.

**Palabras claves:** Osteoartritis, cartílago articular, membrana sinovial, hueso subcondral, tratamiento, métodos diagnósticos.

## Introducción.

La enfermedad articular que se presenta con más frecuencia en el caballo criollo colombiano es la osteoartritis, siendo una causa común de claudicaciones en esta raza. La Osteoartritis es un proceso de tipo crónico que se caracteriza por el deterioro progresivo del cartílago, acompañado de cambios en las demás estructuras articulares, tejidos blandos y hueso subcondral. Este problema puede ser causado por diversos factores tales como traumatismo constante, inestabilidad articular, hipoxia, infección y alteraciones de osificación endocondral (McCarthy, 2012).

El diagnóstico de esta enfermedad se basa en los signos clínicos y la historia del paciente, las ayudas diagnósticas más utilizadas son la radiografía y ultrasonografía. También pueden ser usados otros métodos diagnósticos como la resonancia magnética, la tomografía computarizada y artroscopia, pero estas son de un uso poco frecuente en Colombia debido a su alto costo (Álvarez-Mejía, M. V., Patricia, C., López-Vera, M. V., & Alejandro, L. 2020).

La radiografía es la ayuda técnica diagnóstica complementaria más utilizada para identificar los cambios anatómicos estructurales, de esta forma pueden evidenciarse cambios patológicos en el cartílago articular y consecuentemente en el hueso estableciendo el estadio presente de la patología. En el estadio inicial de la enfermedad suelen ser poco evidentes los cambios o las anomalías presentes, por lo cual se debe complementar el diagnóstico con el uso de la ultrasonografía que permite observar con mejor detalle los cambios articulares (Perrone Gustavo 2009).

La osteoartritis genera un importante impacto económico en la industria equina. En los Estados Unidos se ha reportado que el costo de los procedimientos médicos y quirúrgicos relacionado con la osteoartritis puede ser superior a 700 millones de dólares (Jara, E; Correa, F. 2016).

El comienzo de la enfermedad y la lenta regeneración del cartílago convierte a la osteoartritis una de las mayores preocupaciones de la industria equina, produciendo problemas de bienestar animal (Weeren, R. 2013)

El siguiente reporte de caso, tiene como objetivo describir los abordajes realizados al momento de diagnosticar y tratar un caballo criollo colombiano, el cual presenta claudicación por osteoartritis en las articulaciones del tarso, y compararlo con casos ya reportados para afianzar la técnica terapéutica y diagnóstica en campo.

## **Objetivos.**

### **Objetivo general.**

Describir el abordaje diagnóstico y terapéutico de un caso de claudicación por osteoartritis de las articulaciones del tarso en un caballo criollo colombiano.

### **Objetivos específicos**

Reportar los métodos diagnósticos utilizados para el diagnóstico de la osteoartritis del tarso en caballo criollo colombiano.

Evaluar un abordaje terapéutico para un caso de osteoartritis del tarso en un caballo criollo colombiano.

## Marco teórico.

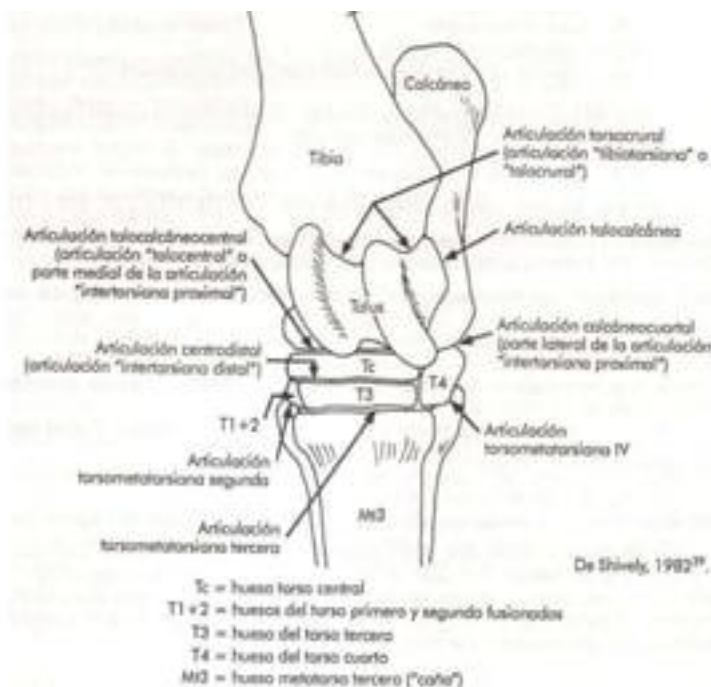
### Anatomía del tarso.

En el equino la base ósea de la región del tarso o corvejón está conformada por la tibia, el astrágalo o talus, el calcaneo, el hueso central del tarso, el hueso tarsiano III, el hueso tarsiano IV, el hueso metatarsiano III, el hueso metatarsiano IV, y los huesos tarsiano I y tarsiano II que se encuentran fusionados (Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. 2007)

Esta región cuenta con 5 articulaciones principales, la tibiotalar, conformada por la superficie distal de la tibia y tróclea del astrágalo, talocalcanea, intertarsiana proximal, en la cual están involucradas las superficies articulares de la fila proximal de los huesos del tarso y superficies articulares de la fila central, la intertarsiana distal, constituida por las superficies articulares de la fila central del tarso y superficies articulares de los huesos que forman la fila distal y por último la articulación tarsometatarsiana constituida por las superficies articulares de la fila distal de los huesos del tarso hueso metatarsiano (Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. 2007)

La estabilidad de la articulación está dada por ligamentos, sobre la superficie medial se encuentran 4 ligamentos principales, el ligamento colateral superficial que se origina en el aspecto caudal del maléolo medial de la tibia y se inserta distalmente en el tubérculo distal del talus y en la cabeza del segundo metatarsiano, el ligamento colateral profundo que se origina en el aspecto craneal del maléolo medial de la tibia y se inserta en el tubérculo proximal del talus y en el sustentáculo talis, el ligamento plantar proximal del tarso que tiene origen en el sustentáculo talis y se inserta en la superficie caudal de la tibia y el ligamento plantar distal del tarso que se origina en sustentáculo talis y emite fibras para el suspensorio y para "check ligament" o ligamento frenador. En la superficie lateral se encuentran 3 ligamentos importantes, el ligamento colateral lateral superficial originado en el epicóndilo lateral de la tibia y que se inserta distalmente en el tubérculo del cuarto tarsiano y en la cabeza del cuarto metatarsiano, el

ligamento colateral lateral profundo cuyo origen es el epicóndilo lateral de la tibia y emite fibras laterales y fibras calcaneas, finalmente el ligamento plantar largo del tarso que tiene origen proximal en la superficie plantar del calcáneo y se inserta distalmente en la superficie plantar del cuarto tarsiano y en la superficie plantar de la cabeza del cuarto metatarsiano (Lizarazo Barrera, S. A. 2017).



**Ilustración 1** Anatomía del tarso equino. (tomado de: Shively, 1982)

### Fisiopatología de Osteoartritis.

La fisiopatología de la osteoartritis se puede clasificar según los mecanismos de desarrollo que influyen sobre la homeostasis de la articulación y sus componentes, la osteoartritis se establece cuando se da un predominio en la degradación del cartílago, superando su capacidad de reparación (Carmona, J, Murillo, C, 2007). Dentro de las posibles causas asociadas a la osteoartritis encontramos:

***Exposición a fuerzas biomecánicas exacerbadas.***

En este caso la patología tiene origen en el momento en que una articulación y un cartílago articular normal se ven afectados por fuerzas biomecánicas anormales, tales como traumatismos, malos herrajes y aplomos, balances inadecuado en lo cascós, displacias articulares o condición corporal elevada (Riggs, C, M, 2006).

En este caso la matriz y los condrocitos son deteriorados por fuerzas biomecánicas anormales y como resultado se altera el metabolismo celular de los condrocitos, generando apoptosis de estos lo que conlleva a lisis del cartílago y ruptura de la red de proteoglicanos (Riggs, C, M, 2006).

***Alteraciones en el hueso subcondral.***

En este caso se presentan cambios estructurales en el hueso subcondral, generándose un estrés mecánico, lo que produce microfracturas como resultado, que debido a su recurrencia sobrepasan la capacidad de regeneración del hueso subcondral resultando en su remodelación. Esta remodelación ocasiona la esclerosis del hueso subcondral y del hueso trabecular, llevando a una disminución de la capacidad de absorción de fuerzas mecánicas fisiológicas (Jara, E; Correa, F. 2016).

***Alteraciones del cartílago articular debido a fuerzas anormales.***

Los cambios en el cartílago articular se generan cuando hay fuerzas biomecánicas anormales y la matriz del cartílago falla. Estos casos de osteoartritis se deben a alteraciones de tipo genético que producen una inestabilidad del colágeno tipo 2 (Jara, E; Correa, F. 2016).

Otros factores que influyen en el desarrollo de osteoartritis en equinos es la movilidad reducida, esta causa una atrofia en el cartílago articular y esto se asocia con disminución de glicosaminoglicanos, conformación anatómica, generan sobrecargas anormales en la articulación lo que desencadenara una osteoartritis, y la edad, esta se presenta en individuos que inician su vida deportiva a temprana edad lo que genera sobrecarga articular y desencadena la osteoartritis (Schlueter, A, E; Orth, M, W, 2004).

### **Epidemiología.**

La osteoartritis es la patología articular más relacionada con el cese de actividades deportivas en los caballos. En un estudio realizado en Brasil en 2016, se encontró que la osteoartritis de tarso fue diagnosticada en el 94.3%, siendo reportada la claudicación de miembros posteriores como el signo más característico, encontrándolo en un 24% de los casos (García RS, Melo UP, Ferreira C, Toskano FS, 2009).

Se ha teorizado que el 60% de las claudicaciones presentes en caballos que participan de diferentes funciones deportivas como lo son las carreras, salto de obstáculos, adiestramiento o charrería, están relacionadas con el desarrollo de enfermedades articulares degenerativas como la osteoartritis degenerativa (Daba, M; de León, C; Goldaracena, G; Martínez, L. 2006).

### **Diagnósticos.**

#### ***Examen físico.***

Para determinar el miembro y el lugar en que se está presentando la anormalidad, se debe llevar a cabo un examen físico, teniendo en cuenta los aumentos de tamaño localizados,

puntos de mayor sensibilidad a la palpación, test de flexión que genera en las estructuras articulares y periarticulares un estrés que permite exacerbar la claudicación, en la observación en marcha del individuo se debe tener en cuenta las fases craneales y caudales del paso e identificar cual se encuentra alterada y de igual manera se debe observar de manera comparativa la elevación de los miembros (Perrone, G. M. (2016).

### ***Bloqueos perineurales.***

Los bloqueos neuronales por medio de anestésicos locales son de uso frecuente en la práctica diagnóstica de patologías ortopédicas en equinos. Se debe tener cuidado con la cantidad de anestésico que se utiliza para evitar que se provoque una irritación tisular. Al momento de introducir la aguja, se debe verificar que no esté dentro de algún vaso sanguíneo y si la aguja genera resistencia al paso se debe redireccionar (Gabriela, F. 1997).

Los bloqueos usados para diagnosticar claudicaciones generadas desde el tarso son:

Tibial: Para este bloqueo se debe introducir una aguja a nivel de cara medial del miembro posterior, sobre el calcáneo en la depresión que forma en tendón del musculo gemelo y el tendón flexor digital profundo (Godoy, A. 1991).

Peroneo (profundo y superficial): Para este bloqueo se debe introducir una aguja a nivel de la cara lateral del miembro, sobre el hueso calcáneo y la depresión que forman los cuerpos musculares de los músculos extensor lateral y extensor digital largo (Godoy, A. 1991).

### ***Radiografía.***

Uno de los métodos más utilizados para el diagnóstico de la osteoartritis es el estudio radiológico, el cual tiene ventajas con relación a la disponibilidad y costos, siendo un método poco invasivo y de tiempos de ejecución cortos (Gallego, R., Zambrano, E., & Leysner, J. 2019).

El estudio radiológico del tarso equino debe contar con 4 vistas: lateromedial, dorsolateral - plantaromedial oblicua, dorsomedial- plantarolateral oblicua y dorsoplantar. Se requieren además imágenes del miembro contralateral para lograr una comparación de estructuras (Biggi, M; De Zani, D; Di Giancamillo, M. 2012).

Los cambios radiológicos que se pueden encontrar debido a la osteoartritis pueden ser formación de entesofitos, formación de osteofitos, desarrollo de esclerosis subcondral, disminución del espacio articular e inflamación del tejido blando que rodea la zona (Gallego, R., Zambrano, E., & Leysner, J. 2019).

### ***Ultrasonografía.***

La ecografía es utilizada como una herramienta complementaria a la radiología en diagnósticos de patologías en tejidos blandos, periarticulares y superficies óseas. Para esta evaluación se usa un transductor lineal el cual proporciona una gran resolución para los componentes articulares, ligamentos, tendones y estructuras óseas y sinoviales (Tomlinson, J; Redding, W; Sage, A. 2000).

La manera de realizar el examen ecográfico es perpendicular al sitio anatómico y estos se realizaran en 4 regiones principalmente, dorsal, medial, lateral y plantar, y, en cada una de ellas se deben realizar 2 planos, longitudinal y transversal (Gallego, R., Zambrano, E., & Leysner, J. 2019)

Se deben tener en cuenta las condiciones anatómicas a evaluar, las estructuras óseas tendrán un aspecto hiperecoico, los ligamentos y los tendones son estructuras que normalmente van a tener un aspecto hipoecoico en comparación a las estructuras óseas pero de igual manera tendrán una hiperecogenicidad marcada, la cápsula articular tendrá aspecto ecogénico delimitado y fibroso, la membrana sinovial presenta áreas con vellosidades sinoviales que se

proyectan hacia la articulación como estructuras ecogénicas sobre el líquido sinovial que normalmente será anecoico homogéneo (Gallego, R., Zambrano, E., & Leysner, J. (2019).

### **Tratamiento.**

El tratamiento para la osteoartritis debe ser enfocado no solo a inhibir los signos clínicos sino también a promover la reparación o reducir la destrucción de las estructuras articulares. Actualmente dos tipos de fármacos son usados en su manejo, un grupo se enfoca en disminuir los síntomas causados por la osteoartritis y el otro se enfoca en modificar la enfermedad, generando un cese de la degeneración y promoviendo la regeneración de las estructuras articulares (Verbruggen, G; Goemaere, S; Veys, E.1998).

Toda terapia debe ser complementada con el uso de anti-inflamatorios no esteroidales y corticoides para ayudar a la disminución del dolor, la efusión sinovial y disminuir la inflamación (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

### ***Anti-inflamatorios no esteroidales.***

Los aines son empleados en patologías articulares teniendo como principal acción la disminución del dolor y la efusión sinovial aunque algunas moléculas pueden ser protectoras del cartílago articular (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

Los aines tiene como principal mecanismo de acción la inhibición de la síntesis de prostaglandinas inflamatorias por medio del bloqueo de las ciclo-oxigenasas (COX1, COX2). La COX 1 se asocia principalmente a funciones fisiológicas. La COX 2 es la responsable de la producción de las prostaglandinas en los procesos inflamatorios (Mirazo, J. 2006).

Los aines se pueden clasificar según su mecanismo de acción, aquellos que bloquean ambas COX se denominan no selectivos, los bloquean la COX2, y en algunos casos la COX 1 son clasificados como selectivos y los que únicamente bloquean la COX2 se denominan específicos (Carmona, J; Murillo, C. 2007)

En los equinos el uso de estos aines no pueden superar las 2 semanas debido a sus efectos a nivel gastrointestinal y renal. El uso en potros y en equinos de avanzada edad deben ser vigilados estrictamente. Su uso está contraindicado en pacientes que presenten coagulopatías, problemas hepatorrenales, deshidratación y que se encuentre hipoproteinemicos (Mirazo, J. 2006). Los fármacos más comúnmente usados se relacionan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Anti-inflamatorios no esteroideos más empleados en el tratamiento de la osteoartritis en el equino. Tomada de (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

Fármaco	Posología mg/kg	Efectos articulares	Inhibición cox	Observaciones
Fenilbutazona	2.2-4.4 PO, IV/q24h	Depleción de PGCs	No selectivo	No exceder su uso después de 15 días. Muy barato
Ketoprofeno	2.2 IM, IV/q24h	Incremento de la actividad IL-1 en sinoviocitos de caballo	No selectivo	tóxico. Relativamente costoso. Inhibe LPX?
Carprofeno	0.7 IV/q24h	Enantiómero S promueve la síntesis de PGCs	No selectivo	Es poco tóxico. Costoso. Inhibe LPX?
Flunixin meglumine	1.1 IM, IV/q24h	Depleción de PGCs	No selectivo	Menos tóxico que FBZ. Mayor analgesia visceral. Costoso
Meloxicam	0.6 IV/q24h	Desconocidos	especifico	Poco tóxico. Muy costoso
Bufexamac	20-40 IA/q7d	Inhibe enzimas lisosomales (Betaglucoronasa).	desconocido	Tiene un efecto anti-inflamatorio

### **Corticoesteroides.**

Los corticoides tienen un efecto anti-inflamatorio y analgésico que se asocian con la estabilidad de la membrana celular mediada por los receptores de corticoides. Estos inhiben la

expresión de los factores proinflamatorios que tienen como función la expresión de interleucina 1, interleucina 2, COX, etc (Malone, E. 2002). Los corticoides que se utilizan con mayor frecuencia en osteoartritis se relacionan en la tabla 2.

**Tabla 2.** Corticoesteroides más comúnmente utilizados en el tratamiento de la osteoartritis en el equino. Tomada de (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

Fármaco	Posología (mg/IA)	Efectos articulares (invitro)	Efectos articulares (invivo)	Observaciones
Acetato de Metilprednisolona	40-80	Produce depleción de PGCs	Una dosis produce aumento de la síntesis de PGCs. Dosis altas y repetidas afectan el ambiente articular	Vida media larga. Se puede combinar con HA o PSGAGs. Su dosis dependerá del tamaño de la articulación
Acetonida de triamcinolona	3-12	Confusos. Produce depleción de PGCSs	Produce aumento de la síntesis de PGCs	Vida media corta. Efecto biológico duradero. Se puede combinar con HA o PSGAGs. Su dosis dependerá del tamaño de la articulación
Betametasona	3-9	Produce depleción de PGCs	No aumenta ni disminuye la síntesis de PGCs	Vida media muy corta. Su dosis dependerá del tamaño de la articulación.

### **Glucosaminoglicanos.**

#### **Ácido hialurónico.**

Es un glucosaminoglicano no sulfatado, este de forma natural es fabricado por los sinoviocitos y su función es asegurar la lubricación a nivel articular. El ácido hialurónico tiene 2 funciones: la primera es el efecto modulador a la respuesta biológica mediada por los receptores de membrana de los leucocitos y celular articulares, la segunda es generar una interferencia mecánica a la interacción que se hay entre las proteínas catabólicas y sus los receptores celulares (Mirazo, J. 2006).

El ácido hialurónico genera una interrupción a el transporte de las células de la línea blanca, capta radicales libres y es condroprotector ya que tiene ayuda a que se dé la síntesis de proteoglicanos (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

La vida media por la aplicación endovenosa es corta, oscila entre unos 15-90 minutos. La vida media a nivel intraarticular puede ser de 5 horas, la cantidad que se utiliza en equinos es de 40mg totales mientras que la producción de ácido hialurónico en un caballo de forma natural está cerca de 65mg, esto hace pensar que la dosis de se emplea en estos casos es baja con respecto a su producción endógena (Popot, M 2004).

### **Glicosaminoglicanos polisulfatados.**

Son polisacáridos ricos en sulfatos fabricados por los condrocitos y hacen parte de la matriz extracelular del cartílago articular. Se pueden utilizar vía intramuscular o intraarticular principalmente para el tratamiento de patologías articulares severas. Su función es disminuir la producción de óxido nítrico y la expresión de metaloproteinasas de matriz (Mertens, W. 2003).

### **Glicosaminoglicanos orales.**

Los glicosaminoglicanos orales más usados en el tratamiento de la osteoartritis en equinos son el condroitin sulfato y la glucosamina. El condroitin sulfato se puede extraer a partir de la tráquea de los bovinos y es un elemento importante en la matriz extra celular del cartílago articular. La glucosamina es una molécula precursora de la unidad disacárida del condroitinsulfato y el ácido hialurónico. Al administrar estas 2 moléculas estamos garantizando la no producción del óxido nítrico, la secreción de proteoglicanos y evita la actividad de la colagenasa y gelatinasa (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

**Pentosan polisulfato.**

Es una sustancia semisintética condroprotectora que promueve la síntesis del ácido hialurónico a nivel articular y ayuda en la modificación de la osteoartritis inhibiendo las enzimas que se encargan de la degradación de colágeno y proteoglicanos (Carmona, J; Murillo, C. 2007; Mirazo, J. 2006).

**Tiludronato.**

El tiludronato es un análogo no hidrosoluble de los pirofosfatos inorgánicos que intervienen en la resorción ósea promovida por los osteoclastos. Este corta la acción de la bomba de protones, interrumpe la producción de ATP e interviene la producción del citoesqueleto de los osteoclastos. Se ha comprobado que la osteólisis que es un factor importante en la osteoartritis causa un dolor crónico, causante de las claudicaciones en los equinos y la inhibición de este fenómeno ayuda a disminuir considerablemente estas (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

Este fármaco es considerado modificador de la osteoartritis ya que disminuye la degradación del cartílago articular y evita la formación de osteofitos, también sirve para preservar las propiedades mecánicas de los ligamentos periarticulares e interviene aumentando la estabilidad articular (Carbone, L. 2004).

No se recomienda el uso de este medicamento en yeguas preñadas, equinos menores de 24 meses o pacientes renales. Se recomienda no exceder los 3 usos al año, los equinos tratados con este deben permanecer fuera de las competencias hasta por 21 días ya que pueden dar positivo en la prueba de doping (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

**Tabla 3.** Fármacos modificadores más empleados en el tratamiento de la osteoartritis en el equino. Tomada de (Carmona, J; Murillo, C. 2007).

<b>Fármacos</b>	<b>Posología (mg/kg)</b>	<b>Efectos articulares</b>	<b>observaciones</b>
Ácido hialurónico	20-40 IA, IV/q15- 21d	Disminuye quimiotaxis y degranulación leucocitaria, promueve la síntesis de PGCs	Disminuye la producción de PGE <sub>2</sub> en sinoviocitos humanos, pero no en condrocitos equinos
Glicosaminoglicanos polisulfatados	250 IA/q7d/ 1mes 500 IM/q7d/ 1mes	Disminuyen la producción de MMP-1, PGE y NO. Promueven la expresión de agregan, procolágeno tipo II	Promueven la expresión de gelatinasa y de TIMP-1 <i>in vitro</i>
Condroitín sulfato		Efecto analgésico. Disminuye la producción de NO y aumenta la síntesis de PGCs	Puede ser combinado con fármacos convencionales
Glucosamina		Inhibe la actividad colagenasa, gelatinasa, promueve la síntesis de PGCs, inhibe la producción de NO	Puede ser combinado con fármacos convencionales
Condroitín sulfato + Glucosamina		Inhiben la actividad MMP-9 y la producción de NO y PGE <sub>2</sub>	No afectan la actividad colagenasa (MMP-1). Puede ser combinado con fármacos convencionales
Pentosán polisulfato	2 IM/q7d/1mes	Promueve la producción de HA. Pocos estudios en el caballo. La mayoría de los datos se recogen de investigaciones en humanos y perros.	El intervalo de la posología sugerida es el que se emplea en personas.

## **Caso clínico.**

### **Anamnesis y reseña.**

Se presenta a consulta una yegua de raza criollo colombiano, de andar trote y galope, de color castaño, 8 años de edad, y un peso de 380kg. La paciente se encuentra en el municipio de Rionegro (Antioquia, Colombia). El propietario reporta que la yegua hace varios días viene con un andar irregular, por lo que se decide dar descanso en la pesebrera hasta la revisión del médico veterinario.

### **Examen físico.**

Durante el examen físico general se encuentra en un estado mental sin alteraciones, una frecuencia cardiaca de 40 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 16 respiraciones por minuto, temperatura de 37.9°C, tiempo de llenado capilar de 2 segundo, las mucosas rosadas húmedas y brillantes, y a la auscultación de los cuadrantes abdominales se encontró normo motil.

### **Inspección estática.**

Se evidencio la presencia de posturas antiálgicas, mostrándose plantado de miembros posteriores, también se evidencia efusión a nivel de la articulación tibiotarsica. A la prueba de la pinza de casco fue negativa en las cuatro extremidades.

## Inspección dinámica.

Al paso se evidencia una alteración en la triangulación que se genera entre la separación de los miembros posteriores, esto evidencia que hay un alteración en la fase craneal del paso más notoria en el miembro posterior derecho, sin embargo, el miembro posterior izquierdo también evidencia alteración en la fase craneal del paso.

Se realizó la prueba de flexión para el tarso y el menudillo en ambos miembros posteriores, mostrando un resultado positivo a la flexión del tarso en ambos miembros.



*Ilustración 2 prueba de flexión del tarso.*

Posteriormente se realizaron bloqueos perineurales, encontrando los siguientes resultados:

- Bloqueo digital palmar: negativo.
- Bloqueo 4 puntos bajo lateral y medial: negativo.
- Bloqueo tibial: positivo.

Con estos resultados se ubica la lesión a nivel de tarso, por lo que se decide realizar estudio radiográfico de la zona del tarso.

## Estudio radiográfico.

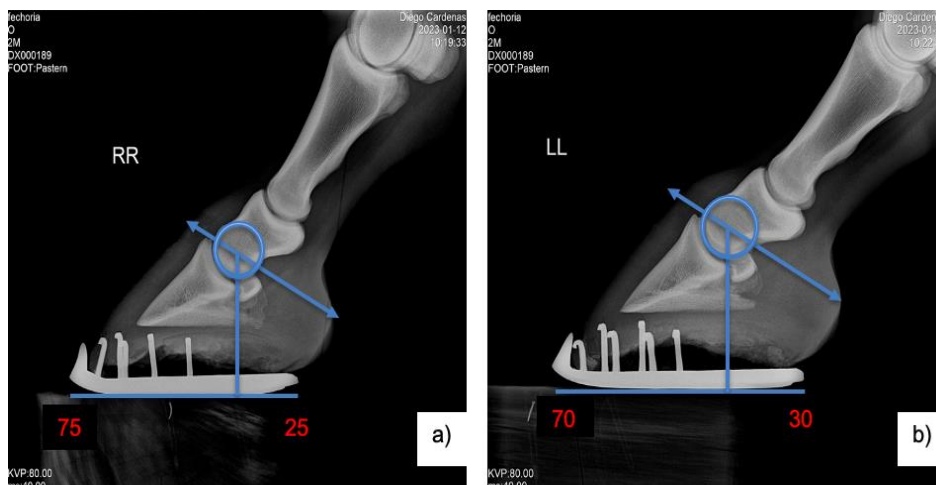


**Ilustración 3** Estudio radiográfico del miembro posterior derecho. A) vista latero medial de la región tarsiana de miembro posterior derecho, se evidencian bordes irregulares, disminución en el espacio articular y presencia de osteofitos en el borde articular craneal de la articulación tarsometatarsiana (flecha gruesa) e intertarsiana distal (flecha delgada). B) vista anteroposterior de la región tarsiana del miembro posterior derecho, se evidencian bordes irregulares, disminución del espacio articular.



**Ilustración 4** Estudio radiográfico comparativo y diagnóstico del miembro posterior izquierdo. A) vista latero medial de la región tarsiana de miembro posterior derecho, se evidencian bordes irregulares, disminución en el espacio articular y presencia de osteofitos en la superficie articular craneal de las articulaciones tarsometatarsiana (flecha gruesa) e intertarsiana distal (flecha delgada). B) vista anteroposterior de la región tarsiana del MPI, se evidencian bordes irregulares, disminución del espacio articular de las articulaciones tarsometatarsiana (flecha gruesa) e intertarsiana distal (flecha delgada).

Se decidió realizar un estudio radiológico adicional para evaluar el herraje y la conformación de la falange para determinar los ejes podofalángicos y los balances en la zona distal del miembro (ilustración 5).



**Ilustración 5** Estudio radiológico de las estructuras distales del miembro posterior derecho e izquierdo. A) vista latero medial del miembro posterior derecho, se evidencia que el eje podofalángico que se genera entre la segunda y tercera falange tiene una proporción 75-25 con menos diámetro hacia la región del talón y con más diámetro hacia la región de la pinza. B) vista latero medial del MPI, se evidencia que el eje podofalángico que se genera entre la segunda y tercera falange tiene una proporción 70-30 con menos diámetro hacia la región del talón y con más diámetro hacia la región de la pinza.

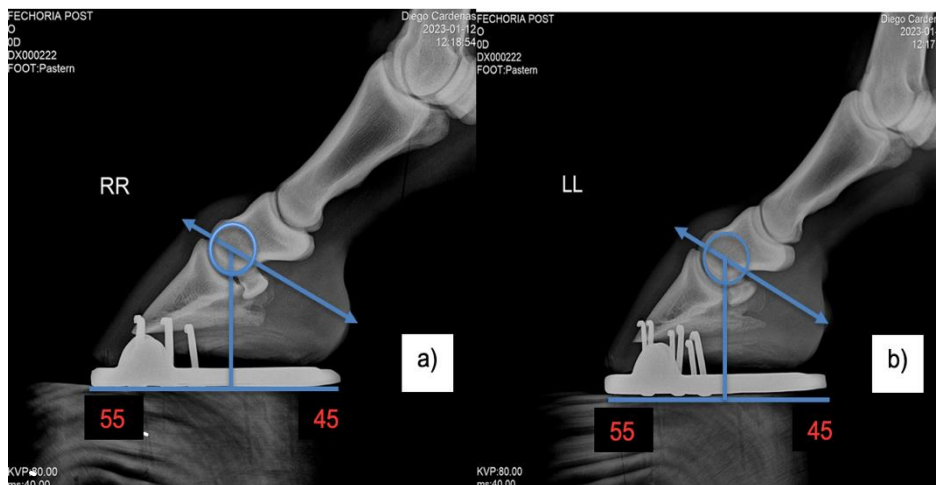
### Tratamiento instaurado.

Como abordaje inicial se decide realizar la infiltración de la articulación tarsometatarsiana e intertarsiana proximal con polyglycan® (ácido hialurónico, Condroitín sulfato de sodio, N-acetil-D-glucosamina) (0.5 ml) + kenacort® (acetato de triamcinolona) 9 mg totales + amikacina 25 mg totales (0.1 ml) a cada una.

Se decide no realizar la infiltración de la articulación intertarsiana distal ya que infiltrando la articulación tarsometatarsiana e intertarsiana proximal se garantiza que el medicamento viaje hasta la articulación intertarsiana distal.

Adicionalmente se administra firocoxib a dosis de 0.1 mg/kg vía IV, cada 24 horas, durante 31 días.

Se realizó herraje ortopédico correctivo guiado con radiografías, para garantizarle a la yegua un buen apoyo, mejorando el balance y el eje podo-falángico (ilustración 6)



**Ilustración 6** Estudio radiológico de las estructuras distales del miembro posterior derecho e izquierdo. a) vista latero medial del miembro posterior derecho, se evidencia que el eje podo-falángico que se genera entre la segunda y tercera falange tiene una proporción 55-45. B) vista latero medial del miembro posterior izquierdo, se evidencia que el eje podo-falángico que se genera entre la segunda y tercera falange tiene una proporción 55-45. Se evidencia la herradura más retrasada mejorándole el apoyo en el talón y así liberando cargas extras en las estructuras más proximales.

Se recomienda seguir con el herraje ortopédico de por vida cada 30-35 días siguiendo las mismas características del herraje ortopédico actual y de ser posible seguirlo haciendo guiado con radiografías.

Adicionalmente se recomendó reposo de 20 días en la pesebrera y una terapia pasiva, la cual incluía ofrecer el alimento y agua a nivel del suelo, para así darle fortalecimiento de forma pasiva a los músculos del cuello y dorso, pasado este tiempo se inicio un entrenamiento progresivo, en el que se incluyó terapias activas sin montura, como caminar 10 minutos al día e ir aumentando 10 minutos cada semana dependiendo de la evolución. Transcurrido un mes con esta terapia y por la adecuada evolución del paciente se decide iniciar trabajo con montura y jinete, también de manera progresiva, la primera semana caminando durante 10 minutos al

día y aumentando 10 minutos cada semana, iniciando con su labor normal después de un mes de esta terapia.

Se le recomendó al propietario el uso de una manta terapéutica 3 veces a la semana, durante 3 meses buscando mejorar el dolor generado por la lesión y secundario a el ejercicio.

## Discusión.

En este caso clínico el paciente presento signos clínicos como claudicación, marcha irregular y presencia de efusiones sinoviales, lo cuales se han descrito como frecuentes en los casos de osteoartritis, aunque también pueden estar presentes en otras patologías ortopédicas, pero en este caso debido al historial malos aplomos y exceso en el ejercicio permiten inferir el desarrollo de una forma degenerativa de esta patología. Sin embargo, es importante destacar que existen otros orígenes para casos de osteoartritis, como lo son aquellos generados por infecciones y traumatismos, los cuales tienden a presentar signos más severos. (Torres Lorente, E. G. 2021).

Daniel y colaboradores en 2012 realizaron comparaciones entre la gammagrafía nuclear, la resonancia magnética y la radiología como métodos de diagnóstico, sus resultados indicaron que la gammagrafía nuclear y la resonancia tienen mayor potencia diagnóstica respecto a la radiología, sin embargo debido a su alto costo y a las dificultades técnicas que estas presentan su uso es limitado (Daniel, A. J; Judy, C. E; Rick, M. C; Saveraid, T. C; Herthel, D. J. 2012)., siendo precisamente esos los motivos por los cuales en el abordaje diagnóstico de esta yegua solo se utilizó la radiología como método de diagnóstico, resultando en un método suficiente y apropiado para la aproximación diagnóstica.

El plan terapéutico utilizado en este paciente se basó en reportes previos como el de Cabete en 2018 quien utilizo una combinación de glucosaminoglicanos como el Polyglycan®, junto con acetónida de triamcinolona y amikacina, así como el plasma rico en plaquetas como terapia autóloga complementaria, reportando una resolución exitosa (Cabete, A. C. S. 2018). Es importante considerar que las estrategias terapéuticas se basan en diversos factores dentro de los que se encuentran el criterio médico, costo y disponibilidad de fármacos, siendo este último

factor determinante en el medio nacional al momento de abordar las alteraciones degenerativas osteoarticulares en equinos, pues algunos fármacos como el Polyglycan®, y otros usados para la protección y regeneración del cartílago no están disponibles a nivel nacional, por lo que deben ser importados haciendo que sean de alto costo y difícil adquisición en Colombia, limitando su uso terapéutico.

En este caso además del abordaje farmacológico se realizó terapia térmica, terapia con ondas y masoterapia , pues se ha reportado que el uso de estas terapias complementarias en casos de enfermedades articulares reducen el tiempo de recuperación y mejoran la actividad física del paciente (Mirazo, J. 2006). En el uso de las terapias complementarias se debe considerar su costo como un factor limitante, pues estas podrían elevar considerablemente el valor del tratamiento y recuperación del paciente.

### **Conclusiones.**

Aunque en ocasiones el uso de ayudas diagnosticas de última tecnología como la resonancia o la tomografía aún son de uso limitado en la clínica equina de este país, sin embargo ayudas diagnosticas como la radiología cuando son usadas de manera adecuada pueden permitir una buena aproximación diagnostica a los casos de osteoartritis en equinos.

En este caso el uso de condroprotectores y terapias complementarias permitió una rápida recuperación del paciente, ayudándole a retornar a su actividad deportiva sin comprometer su desempeño.

## Referencias.

- Álvarez, Mejía, M. V., Patricia, C., López-Vera, M. V., & Alejandro, L. (2020). Descripción imagenológica de un caballo criollo colombiano con enfermedad articular degenerativa del tarso. *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 12(1), 95-102.
- Biggi, M., Zani, D. D., De Zani, D., & Di Giancamillo, M. (2012). Magnetic resonance imaging findings of bone marrow lesions in the equine distal tarsus. *Equine Veterinary Education*, 24(5), 236-241.
- Cabete, A. C. S. (2018). Osteoartrite Equina: Revisão Bibliográfica e Terapias Atuais.
- Carbone, L. D., Nevitt, M. C., Wildy, K., Barrow, K. D., Harris, F., Felson, D., ... & Health, Aging and Body Composition Study. (2004). The relationship of antiresorptive drug use to structural findings and symptoms of knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 50(11), 3516-3525.
- Carmona, J. U., & Murillo, C. E. G. (2007). Fisiopatología y tratamiento convencional de la osteoartritis en el caballo. *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 1(1), 60-73.
- Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). *Anatomía clínica del caballo*. Elsevier.
- Cultrera Rozowski, A. (2019). Etiopatogenia y manejo terapéutico del dolor en la osteoartritis en el equino de deportes (trabajo de grado).

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/170962/Etiopatogeniaymanejoterapéuticodeldolorenlaosteoartritisenelequinodedeportes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Daba, M. M., de León, C. I. P., Goldaracena, G. L., & Martínez, L. P. (2006). Situación actual de la reparación condral en el equino. *Veterinaria México*.

Daniel, A. J., Judy, C. E., Rick, M. C., Saveraid, T. C., & Herthel, D. J. (2012). Comparison of radiography, nuclear scintigraphy, and magnetic resonance imaging for detection of specific conditions of the distal tarsal bones of horses: 20 cases (2006–2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240(9), 1109-1114.

Denoix, J. M. (2003). Efficacy of Tiludronate, a new biphosphonate, in the treatment of navicular disease and bone spavin. In 15th Congress on Equine Medicine (p. Inconnu).

Denoix, J. M., Thibaud, D., & Riccio, B. (2003). Tiludronate as a new therapeutic agent in the treatment of navicular disease: a double-blind placebo-controlled clinical trial. *Equine Veterinary Journal*, 35(4), 407-413.

Gabriela, F. P. C. (1997). Manual de bloqueo perineural e intrasinovial para el diagnóstico de las claudicaciones en el equino (trabajo de grado). [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3242/Fierro\\_Per ez\\_Claudia\\_Gabriela.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3242/Fierro_Per ez_Claudia_Gabriela.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gallego Rodríguez, R. S., Álvarez Marín, M., & Cataño, W. G. (2022). Frecuencia de lesiones en el tarso diagnosticadas a nivel radiológico en caballos criollos colombianos entre 2018 y 2020: un estudio retrospectivo. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(45), 9.

- Gallego Rodriguez, R. S., & Gómez Idarraga, D. P. (2020). Descripción de la terapéutica sistémica e intraarticular en una yegua con osteoartritis. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2).
- Gallego Rodríguez, R. S., Tavera, J. L., Lujan-Giraldo, J. D., & Hernández-González, S. (2019). Osteoartritis en equinos: una revisión bibliográfica. *Revista Sinergia*, (6).
- Gallego, R., Zambrano, E., & Leysner, J. (2019). Descripción imagenológica de la osteoartritis en el tarso equino. *Revista Sinergia*, (5)
- Garcia, R; Melo, U. P; Ferreira, C; Toscano, F; C. G. (2009). Estudio clínico e radiográfico da osteoartrite társica juvenil em potros da raça mangalarga marchador. *Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science*, 10(1), 254-260.
- Godoy, A. (1991). Anestesia local como método diagnóstico en la afecciones del sistema músculo esquelético del equino. *Monografías de Medicina Veterinaria*, 13(1).
- Jara, E, & Correa, F. (2016). Osteoartritis en equinos: descripción, diagnóstico y alternativas terapéuticas. *Sustainability, Agri, Food and Environmental Research*, 4(3).
- Lizarazo Barrera, S. A. (2017). Determinación de relación de hallazgos radiológicos de osteoartritis del tarso con la edad y modalidades de paso en caballos criollos colombianos en la sabana de Bogotá.

- Malone, E. D. (2002). Managing chronic arthritis. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 18(3), 411-437.
- McCarthy, H. E., Bara, J. J., Brakspear, K., Singhrao, S. K., & Archer, C. W. (2012). The comparison of equine articular cartilage progenitor cells and bone marrow-derived stromal cells as potential cell sources for cartilage repair in the horse. *The Veterinary Journal*, 192(3), 345-351.
- Mertens, W. D., MacLeod, J. N., Fubini, S. L., Vernier-Singer, M., Nixon, A. J., & Todhunter, R. J. (2003). Polysulphated glycosaminoglycans modulate transcription of interleukin-1 $\beta$  treated chondrocytes in monolayer culture. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 16(02), 93-98.
- Mirazo, J. (2006). Revisión bibliográfica: tratamientos de patologías articulares en equinos.
- Perrone, G. M. (2016). Diagnóstico de la osteoartritis en el equino relación entre signos clínicos y biomarcadores proinflamatorios en el líquido sinovial (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires).
- POPOT, M. A., Bonnaire, Y., Guéchet, J., & TOUTAIN, P. L. (2004). Hyaluronan in horses: physiological production rate, plasma and synovial fluid concentrations in control conditions and following sodium hyaluronate administration. *Equine veterinary journal*, 36(6), 482-487.
- Riggs, C. M. (2006). Osteochondral injury and joint disease in the athletic horse. *Equine Veterinary Education*, 18(2), 100-112.

Rodríguez Escobar, J. J. Uso de firocoxib en equinos como alternativa para tratamientos basados en antiinflamatorios no esteroidales.

Schlueter, A. E., & Orth, M. W. (2004). Equine osteoarthritis: a brief review of the disease and its causes. *Equine and Comparative Exercise Physiology*, 1(4), 221-231.

Shively, M. J. (1982). *Veterinary anatomy. Basic comparative and clinical*. Texas A and M.

Stashak, T. S. (2013). *Practical guide to lameness in horses*. John Wiley & Sons.

Torres Lorente, E. G. (2021). *Revisión bibliográfica sobre terapias regenerativas aplicadas en osteoartritis de equinos*(Doctoral dissertation).

Tomlinson, J. E., Redding, W. R., & Sage, A. (2000). Ultrasonographic evaluation of tarsocrural joint cartilage in normal adult horses. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 41(5), 457-460.

Verbruggen, G., Goemaere, S., & Veys, E. M. (1998). Chondroitin sulfate: S/DMOAD (structure/disease modifying anti-osteoarthritis drug) in the treatment of finger joint OA. *Osteoarthritis and cartilage*, 6 Suppl A, 37–38. [https://doi.org/10.1016/s1063-4584\(98\)80010-1](https://doi.org/10.1016/s1063-4584(98)80010-1)

Weeren, R. (2013). Joint physiology: responses to exercise and training. Hinchcliff KW, *KAJGRJ Equine Sports Medicine and Surgery: Basic and clinical sciences of the equine athlete*, 213-222.

