

**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

**Realización: Efectividad de Ekijoint Gold Colágeno en casos de artritis y
osteoartrosis en equinos**

Prestador de Servicio Social:

Meléndez Reyes Omar Alejandro

Matricula: 2143025578

Asesor Interno: Dr. Ulises Alejandro González García

No. Económico: 38521

Firma:

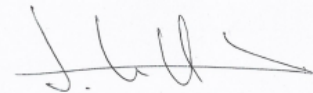


Asesor Externo:

MVZ. Cert. José Emmanuel López Velarde Luna

Cedula profesional: 2264200

Firma:



Lugar de realización:

Hospital "Equinos", asistencia médica en reproducción y medicina del deporte
Camino Real 1, Col. Lomas de San Gabriel, Tepetlaoxtoc, 56070, Edo.Mex
(100% bibliográfico- Proyecto emergente UAMX).

Fecha de inicio y terminación:

Del 6 de diciembre del 2022 al 6 de mayo del 2023.

INDICE

INTRODUCCION

JUSTIFICACION

MARCO TEORICO

OBJETIVOS

METAS

METODOS

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El cartílago articular juega un papel importante, debido a que recubre las superficies óseas que forman parte de las articulaciones; su función es soportar y distribuir las cargas que se transmiten entre las superficies, además de proporcionar un movimiento suave de deslizamiento prácticamente libre de fricción debido a su bajo coeficiente de rozamiento (*Peregrin et al., 2018; Gallego et al, 2019*). La osteoartritis (OA) es una patología común que provoca claudicaciones en los equinos y se define como una enfermedad degenerativa articular de riesgo importante en la salud animal y en las pérdidas económicas que produce; se puede originar por una articulación con un cartílago normal, sometida a fuerzas anormales (traumas, mala conformación de aplomos, fatiga muscular, displasia articular); o bien, por una articulación con un cartílago anormal, sometida a fuerzas normales (sinovitis crónica, inestabilidad articular, osteocondrosis, artritis séptica, defectos genéticos del colágeno, envejecimiento). Estos cambios producen que la articulación sea incapaz de mantener su propia homeostasis (Torres Llorente, 2021). Actualmente se encuentra en el mercado Ekijoint Gold colágeno, el cual contiene ingredientes como: colágeno hidrolizado (con el 88% vía intestinal), ácido hialurónico, glucosamina, sulfato de condroitina, metilsulfonilmetanato (MSM), vitamina C, sulfato de manganeso y omega 3, para el tratamiento de la OA. Las fuentes de donde se extraen estas moléculas (colágeno) son de origen bovino, porcino o marinas. En cuanto a las fuentes de ácido hialurónico destacan tejidos como la cresta de gallo o la cáscara de huevo; la vitamina C, entre otras muchas funciones, trabaja como cofactor esencial en numerosas reacciones enzimáticas, como la biosíntesis de colágeno. El condroitín sulfato se trata de otro glucosaminoglicano, que abunda en el cartílago y el tejido nervioso, que habitualmente se ha utilizado como tratamiento sintomático y preventivo de la osteoartrosis (Herrero, 2021). Su diagnóstico se puede realizar por medio de radiografías y aunque es el método de elección, no es el más eficiente debido a la falta de correlación con la clínica de la enfermedad (*Jara, et al, 2016*); los cambios observados en la radiografía a nivel articular, pueden ser: disminución del espacio articular, esclerosis del hueso subcondral y la formación de osteofitos. Con el paso del tiempo se podrían

evidenciar defectos radio lucidos en el hueso subcondral, fragmentos osteocondrales e incluso lisis y anquilosis de la articulación (Torres Lorente, 2021).

Justificación

Las enfermedades articulares son comunes en los equinos; su origen tiene diversos factores como: traumatismos repetitivos, inestabilidad articular, infección y alteraciones de osificación endocondral, entre otros; estos problemas se posicionan dentro de las enfermedades músculo esqueléticas y dependiendo de la disciplina ecuestre, se posicionan en el primer o segundo lugar (después de alteraciones tendinosas) como causa de disminución del rendimiento; si la causa inicial no se diagnostica y trata a tiempo, se produce un daño irreversible en el cartílago articular generando como consecuencia osteoartritis (Jara, et al, 2016). La importancia de encontrar tratamientos alternos y eficaces para esta patología radica en poder controlar las pérdidas económicas que ocasiona, así como mantener un estado de salud optima en los equinos de alto rendimiento. De igual manera, poder realizar un tratamiento de mantenimiento para evitar la incidencia de esta patología.

MARCO TEORICO

Las articulaciones juegan un papel importante en la biomecánica del cuerpo del animal, mantiene una estructura e integridad adecuada de las extremidades y proporciona un soporte adecuado; son propensas a un mayor riesgo de padecer OA las articulaciones del carpo, del tarso e interfalángicas, debido a que soportan mayor peso y presentan mayor movilidad en el equino; sin embargo, existen diversos factores proinflamatorios que afectan la articulación, como el factor de necrosis tumoral (TNF α) y la interleucina 1 (IL-1), que son los principales mediadores de la respuesta inflamatoria y se ha descrito que las reacciones enzimáticas son mediadas por la vía clásica del sistema del complemento. (Gallego Rodríguez, et al, 2019)

PATOGENESIS

La principal causa es un traumatismo que puede ser de alta o de baja intensidad, el cual se genera a consecuencia de fuerzas normales sobre una articulación anormal, cualquier causa que genera la destrucción del cartílago articular inicia un proceso degenerativo en la articulación (Poblete Martínez, 2019). Posterior a la fisiopatología de la **OA**, el daño en el cartílago articular aumenta, debido a que la membrana sinovial es una fuente importante de citocinas inflamatorias y enzimas degradadoras, lo que genera un daño en el hueso subcondral y por ende la articulación sufre un proceso crónico lo que termina en una cicatrización, mas no una regeneración (Gallego Rodríguez, et al, 2019); por lo tanto, el daño provocado es irreversible y no tiene tratamiento, por lo cual, todas las medidas terapéuticas utilizadas tienen por objetivo detener el daño o al menos disminuirlo (Poblete Martínez, 2019)

SIGNOS CLINICOS

Se manifiesta como una lenta y progresiva claudicación que puede llegar a ser bilateral, la cojera generalmente se asocia a signos como: dolor articular, disminución del rango del movimiento, efusión articular, anquilosis, entre otros. (Jara et al., 2016)

TRATAMIENTOS

Corticoides intraarticulares

Los corticoides siguen siendo los fármacos antiinflamatorios más potentes. Esto ocurre en el comienzo de la cascada inflamatoria, inhibiendo la PLA2, que es precursora del ácido araquidónico del cual se producen ciclooxigenasa (COX) y lipooxigenasas (LO). Las COX son inhibidas por los AINEs (Antiinflamatorios no esteroideos), pero las LO no, dándole a los corticoides una acción más completa y potente que los AINEs (Poblete Martínez, 2019). Reducen la permeabilidad vascular, inhiben la secreción de mediadores inflamatorios, tales como citocinas, prostaglandinas y leucotrienos, de igual forma, inhiben la producción de superóxido de neutrófilos y metaloproteinasas, regulando negativamente la función inmunitaria

(Hernández F, 2021). Además de sus efectos sobre la inflamación, los corticoides han demostrado tener propiedades modificadoras de la enfermedad, debido a que inhiben una serie de citoquinas implicadas en los procesos inflamatorios y patogenia de la degeneración del cartílago articular en la osteoartritis. Se ha demostrado que suprimen la expresión de mediadores importantes en la degradación del cartílago, como la IL-1 y TNF- α a bajas concentraciones (Poblete Martínez, 2019).

Colágeno hidrolizado

El colágeno hidrolizado (CH) reduce el dolor articular al mejorar la movilidad y funcionalidad de las articulaciones; lo que resulta en un agente terapéutico útil en el tratamiento a largo plazo de enfermedades articulares degenerativas (artrosis). (Figueres Juher, et al, 2015); el CH es capaz de estimular la regeneración de colágeno tisular y de la matriz extracelular del cartílago; la administración oral de péptidos de colágeno tiene un potencial efecto condroprotector en la OA, mediado por la inhibición de la expresión de MMP-13 (Colagenasa 3) y de la degradación del colágeno tipo II (Gandia,2018).

Ácido Hialurónico

Su acción depende principalmente de dos mecanismos:

1. Viscosuplementación mecánica intraarticular: desempeña el papel de protección de las articulaciones, como la lubricación, absorción de impactos y reducción de la fricción.
2. Condroprotección secundaria a la reducción de la apoptosis del condrocito y a un aumento en la proliferación de estos, así como al estímulo en la síntesis de proteoglicanos: teniendo efecto inhibitorio en la expresión de algunos mediadores proinflamatorios como IL-1 β , IL-8, IL-6, PGE2 y el factor de necrosis tumoral (TNF α), así como efecto analgésico atribuido a la interacción del AH con las terminaciones nerviosas a nivel articular. (Hernández, 2021)

OBJETIVOS

- Describir el efecto de Ekijoint Gold Colágeno en el manejo de la etiopatogenia de la osteoartritis en el equino
- Describir el efecto de los corticoides en el manejo de la etiopatogenia de la osteoartritis en el equino

OBJETIVO GENERAL

- Describir el funcionamiento de Ekijoint Gold Colágeno y sus resultados

Metodología

El presente trabajo se realizó por medio de una revisión bibliográfica sobre los diagnósticos actuales para la osteoartrosis equina, en los cuales se abarcaron los diferentes aspectos que describen, conforman y caracterizan cada diagnóstico basándose en la compilación de información implementando diferentes medios digitales de divulgación científica tales como lo es BIDIUAM, Journals, ELSEVIER, Journal of small animal practice, Journal of Veterinary Internal Medicine, AMB Express, The American Veterinary Medical Association, Journal of Neurogastroenterology and Motility, entre otros.

Efecto de Ekijoint Gold Colágeno

Ekijoint Gold Colágeno fue desarrollado como tratamiento alternativo para las claudicaciones en equinos; las investigaciones se realizaron en el “Hospital Equinos, Asistencia médica en reproducción y medicina del deporte” bajo la supervisión del MVZ. ESP José Emmanuel López Velarde Luna; que en el período del 2008 al 2013, investigó que productos existentes en el mercado pueden contribuir a la reparación articular en equinos, observando que los que estaban disponibles, no cumplían con los requisitos suficientes para ayudar a recuperar la salud articular. A la vez, dedico ese tiempo para conocer mas a fondo sobre todos los ingredientes que podrían ayudar en la reparación articular

Para el presente estudio se utilizaron 67 caballos (**Cuadro 1**), pertenecientes a la Ciudad de México y Querétaro, para poder evaluar el funcionamiento del producto,

los caballos debían presentar un proceso de OA de grado 3 o superior (**Cuadro 2**), diagnosticado con el uso de exámenes de claudicaciones (**Cuadro 3**), brindados por la AAEP (AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS) y radiografías.

Para poder determinar si el tratamiento utilizado había dado un resultado positivo en cuanto a la disminución de dolor en las claudicaciones o en el nivel de artritis, Se utilizo un análisis estadístico de media y varianza, haciendo uso de las siguientes formulas:

- Media= $\bar{X} = \sum x_i / n$
- Varianza= $Var(X) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{X})^2}{n}$

Los resultados de los caballos analizados durante este periodo se ven expresados en los siguientes cuadros:

Cuadro 1: Desplegado total de caballos

CABALLO	GRADO DE ARTRITIS	GRADO DE CLAUDICACION	CABALLO	G.A	G.C
1	4	3	17	4	3
2	4	3	18	3	2
3	4	3	19	3	2
4	3	2	20	4	3
5	4	3	21	4	3
6	3	2	22	3	2
7	3	3	23	3	3
8	3	2	24	4	3
9	4	3	25	5	5
10	4	3	26	3	2
11	3	2	27	4	3
12	3	2	28	3	2
13	4	3	29	3	2
14	5	4	30	3	2

15	4	3	31	3	2
16	5	5	32	3	2
33	5	4	51	3	2
34	3	3	52	4	3
35	3	2	53	3	2
36	5	5	54	4	3
37	3	2	55	3	2
38	3	2	56	3	2
39	3	2	57	4	3
40	3	2	58	4	3
41	5	4	59	3	2
42	3	2	60	4	3
43	5	5	61	3	2
44	4	3	62	3	2
45	3	2	63	3	2
46	4	3	64	4	3
47	3	2	65	3	2
48	4	3	66	5	4
49	3	2	67	3	3
50	4	3			

G. A= Grado de artritis

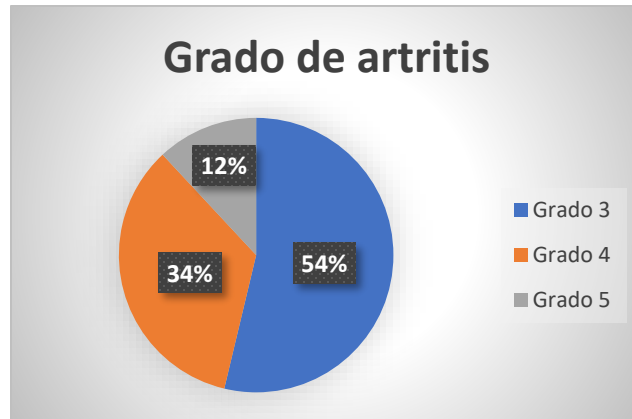
G. C= Grado de claudicación

• **Cuadro 2: Grado de artritis**

Total de caballos	Grado de artritis
36	3
23	4
8	5

Total: 67 caballos

$$X = \sum x_i / n = 3.582$$

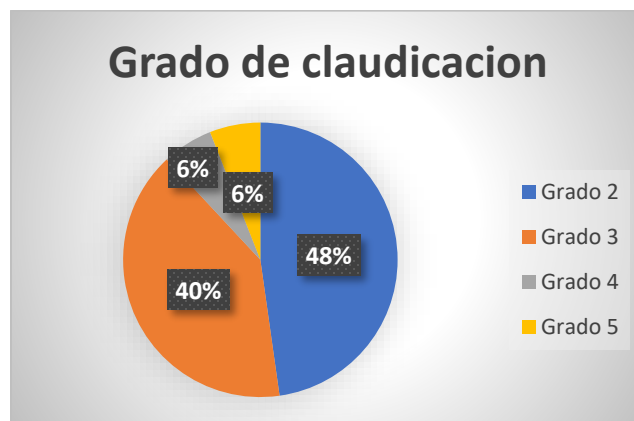


- **Cuadro 3: Grado de claudicación:**

Total de caballos	Grado de claudicación
32	2
27	3
4	4
4	5

Total: 67 caballos

$$\bar{X} = \sum x_i / n = 2.701$$



El producto se administró por un periodo de 2 meses, después de los cuales se evaluaron de nuevo a los 67 animales (**Cuadro 4**) para poder determinar el grado de artritis (**Cuadro 5**) y claudicación (**Cuadro 6**), usando el mismo examen diagnóstico que se usó al inicio (AAEP) confirmando después con estudios radiográficos.

Cuadro 4: Desplegado total de caballos 2 meses después de Ekijoint Gold

CABALLO	GRADO DE ARTRITIS	GRADO DE CLAUDICACION	CABALLO	G.A	G.C
1	4	3	27	4	3
2	4	3	28	3	1
3	4	3	29	3	2
4	3	2	30	3	1
5	4	3	31	3	1
6	3	2	32	3	2
7	3	2	33	5	4
8	3	1	34	3	2
9	4	3	35	3	1
10	4	3	36	5	5
11	3	1	37	3	2
12	3	2	38	3	1
13	4	3	39	3	2
14	5	3	40	3	1
15	4	3	41	5	4
16	5	5	42	3	1
17	4	3	43	5	5
18	3	1	44	4	2
19	3	2	45	3	1
20	4	3	46	4	3
21	4	3	47	3	2
22	3	1	48	4	3
23	3	3	49	3	1
24	4	3	50	4	3
25	5	5	51	3	2
26	3	1	52	4	3

53	3	1	61	3	2
54	4	2	62	3	1
55	3	2	63	3	1
56	3	1	64	4	2
57	4	3	65	3	2
58	4	3	66	5	4
59	3	1	67	3	2
60	4	2			

G. A= Grado de artritis

G. C= Grado de claudicación

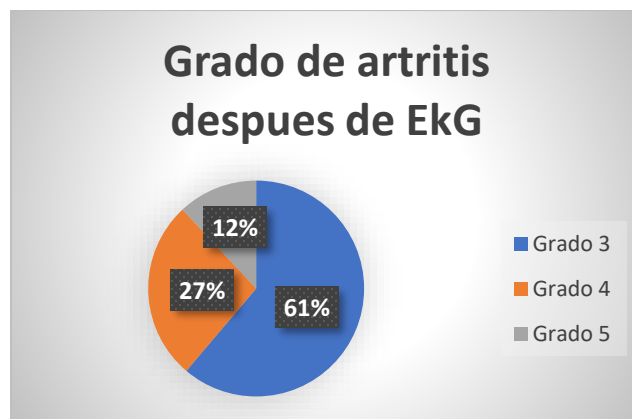
-Celdas en verde: Caballos que mostraron mejoría

• **Cuadro 5: Grado de artritis después de Ekijoint Gold Colágeno**

Total de caballos	Grado de artritis
36	3
23	4
8	5

Total: 67 caballos

$$X = \sum x_i / n = 3.582$$

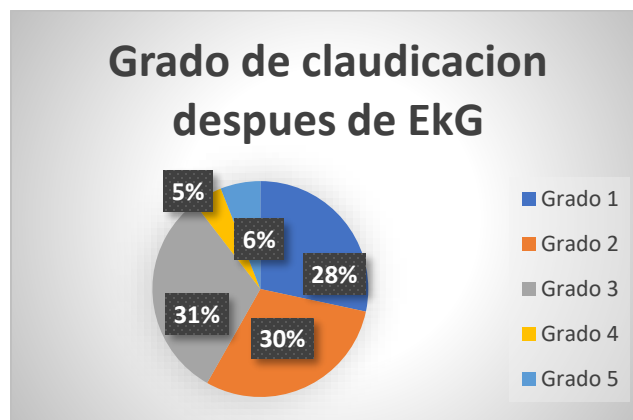


- **Cuadro 6: Grado de claudicación después de Ekijoint Gold Colágeno**

Total de caballos	Grado de claudicación
19	1
20	2
21	3
3	4
4	5

Total: 67 caballos

$$X = \sum x_i / n = 2.298$$



Como se puede observar en los resultados de las fórmulas de la media, hubo un cambio significativo en la media del grado de claudicación después de los 2 meses de tratamiento, cambiando de 2.701 a 2.298., esto significa que disminuyó el promedio de grado de claudicación.

En cuanto a la varianza estándar, los resultados fueron los siguientes:

Grado artritis inicio del tratamiento:

$$Var(X) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{X})^2}{n} = 0.482$$

Grado claudicación al inicio del tratamiento:

$$Var(X) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{X})^2}{n} = 0.686$$

Después de los 2 meses de tratamientos:

Grado artritis:

$$Var(X) = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{X})^2}{n} = 0.482$$

Grado claudicación:

$$Var(X) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n} = 1.124$$

Pese a que la varianza es mas grande, se explica porque hubo una mejoría en los grados de claudicación obtenidos, presentando ahora pacientes en grado 1, el cual no existía al inicio del tratamiento.

Al ser una enfermedad degenerativa, no hubo mejoría en el grado de artritis tanto en la media como en la varianza, obteniendo los principales resultados en los grados de claudicación, siendo resultado de disminución del dolor.

Ekijoint Gold contiene los siguientes ingredientes:

- Sulfato de glucosamina
- Sulfato de condroitina
- Colágeno hidrolizado
- Metilsulfonilmetanato (MSM)
- Ácido hialurónico
- Vitamina c
- Omega 3
- Sulfato de manganeso

La Glucosamina es un aminoazúcar, a partir del cual se forman los glucosaminoglicanos, que forman la matriz del cartílago articular y también están presentes en el líquido sinovial. Se absorbe de manera intestinal y una parte de lo que se ingiere llega a las articulaciones. (Núñez Babarro,2017); el sulfato de condroitin es un polisacárido que forma parte de los glucosaminoglicanos; ambos desempeñan un papel fundamental en la formación de las superficies articulares, tendones, ligamentos (Núñez Babarro,2017); Estudios *in vitro* realizados en animales, sugieren que la actividad terapéutica de ambos se basa en los siguientes mecanismos de acción (Sánchez T, et, al,2020):

- Actividad antiinflamatoria a nivel de componentes celulares de inflamación

- Modulación de la síntesis de proteoglicanos y ácido hialurónico endógenos
- Reducción de la actividad catabólica de las metaloproteasas sobre los condrocitos
- Efecto protector del componente celular del cartílago

El MSM (Metilsulfonilmetanato) es muy soluble en agua, aporta un 34 % de azufre elemental y es una fuente de azufre altamente biodisponible, el cual es necesario para la formación y el mantenimiento del tejido conectivo y para lubricar las articulaciones, así mismo, ayuda a reconstituir la concentración de azufre promoviendo la cicatrización de heridas y la regeneración del cartílago articular. (Blanco Rogel,2022). El Omega 3 inhibe la agregación plaquetaria y produce vasodilatación, por lo tanto, la perfusión sanguínea se ve beneficiada, de igual forma va a incrementar la disponibilidad de ácidos grasos libres para los tejidos y tendrá una capacidad anti oxidativa; este incremento de ácidos grasos ayudará a disminuir la temperatura corporal y a guardar glucosa durante el ejercicio, disminuyendo la fatiga muscular. (Manso Filho, 2019); el uso de colágeno hidrolizado tendrá como objetivo el generar una cicatrización en la zona lesionada, para reparar el cartílago, mas no regenerarlo; por otra parte, al ácido hialurónico, al ser el componente principal del líquido sinovial, ayudará a brindar más elasticidad al mismo y poder recuperar la pérdida de espacio articular ocasionada por el padecimiento de la osteoartritis; la vitamina C ayudará a la síntesis del colágeno hidrolizado.

Debido a esta combinación de ingredientes, Ekijoint Gold Colágeno se posiciona como un reparador articular muy importante en el mercado, teniendo resultados positivos que se pueden observar a nivel radiográfico principalmente en equinos.

Toxicidad:

Debido a la naturaleza y origen de sus componentes carece de toxicidad, es por tanto un producto completamente inocuo, confiable.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en los análisis estadísticos realizados después del periodo de tiempo establecido, se puede observar una mejoría en el grado de claudicación de los pacientes, disminuyendo notablemente desde el inicio del tratamiento hasta 2 meses después de aplicado. La artritis, al ser una enfermedad degenerativa, no se logró reducir el grado de esta, sin embargo, al reducir el grado de claudicación esto es directamente proporcional a la disminución de dolor en los pacientes.

Debido a esto, Ekijoint Gold Colágeno se posiciona como un buen tratamiento alternativo en casos de artritis y osteoartrosis; debido a que es un tratamiento de uso oral, ayuda a reducir el uso de tratamientos mas invasivos, tales como la aplicación de esteroides intraarticulares, lo cual ayudara a reducir el manejo excesivo y posterior estrés en los animales.

Debido a la mezcla de ingredientes contenidos, se puede determinar también como un tratamiento seguro y fácil de usar, sin toxicidad debido a los ingredientes de origen natural

BIBLIOGRAFIA

- Eduardo Jara, Felipe Correa (2016). "Osteoartritis en equinos, descripción, diagnóstico y alternativas terapéuticas"; Sustainability, Agri, Food and Environmental Research 4(3), 16-39
- Figueres Juher, Teresa, & Basés Pérez, Esther (2015). Revisión de los efectos beneficiosos de la ingesta de colágeno hidrolizado sobre la salud osteoarticular y el envejecimiento dérmico. Nutrición Hospitalaria, 32(1),62-66
- Gallego Rodríguez, et al (2019) OSTEOARTRITIS EN EQUINOS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, Revista Sinergia 2019, Edición 6, p. 126-142.
- Francisco Hernández F. (2021) Infiltraciones de esteroides y ácido hialurónico. Rev Soc Esp Dolo;28(Supl.1):64-72
- Peregrin, et al (2018). ¿Qué es el cartílago articular y para qué sirve? Hospital IMED Valencia
- Cristina Gamazo Herrero (2021), "Revisión de la eficacia de los suplementos de colágeno y ácido hialurónico en la salud de la piel y el aparato locomotor", Facultad de enfermería de Valladolid.
- Emilio Gabriel Torres Llorente (2021), "Revisión bibliográfica sobre terapias regenerativas aplicadas en osteoartritis en equinos", Universidad Nacional de Rio Negro.
- Luis Gandía (2018), "Colágeno hidrolizado para el tratamiento de la osteoartritis", Revista AFT, Vol 16, Numero 3.
- Elías Poblete Martínez (2019), "Uso de corticoides intraarticulares en cuadros de osteoartritis en equinos del deporte", Universidad de Chile, Escuela de ciencias veterinarias.
- Mar Blanco Rogel (2022), "Productos naturales: fitoterapia y complementos articulares", El farmacéutico N°612.
- Sánchez T., Marco, & Becerra B., Walter. (2020). Osteoartritis (artrosis) de la articulación temporomandibular. Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello, 80(4), 540-553.
- Jesús Núñez Babarro , et.al. (2017), "Productos para personas con problemas articulares", el farmacéutico N° 549.
- Manso Filho, et al (2019), "Use of oil-rich diet for gaited horses during physical training", ACTA VET. BRNO, 88: 25–31