Laserterapia en Medicina Veterinaria: Actualización, importancia y efectividad como Tratamiento para el Dolor y la Regeneración Celular: Revisión Sistemática

Autor
Isabella Serrano Yepes

Título por el que opta
Médico Veterinario

Director
Marta Liliana Bermeo

Grupo de investigación
ECObio

Línea de investigación
Medicina de la Conservación Animal

Facultad de Ciencias Básicas
Programa de Medicina Veterinaria
Universidad Santiago de Cali
Santiago de Cali - Colombia
2025

IMPACTOS

IMPACTO	PRODUCTO	BENEFICIARIO(S)
Económico	Disminuir de costos a largo plazo gracias al constante uso de la laserterapia	Clínicas veterinarias, hogares de paso y tutores
Responsabilidad social	Orientar a la comunidad en general sobre lo fundamental que es Conocer sobre las diferentes posibilidades de tratamientos actuales	Comunidad veterinaria y tutores
Científico	Describir estudios sobre la importancia y tratamiento del uso la laserterapia	Profesionales veterinarios
Indicadores de Gestión	Desarrollar una guía de uso y posibles casos en los cuales se puede ofrecer este tratamiento	Comunidad veterinaria y tutores
Tecnológico	Iniciar a Incluir equipos de laserterapia para un tratamiento efectivo y duradero	Clínicas veterinaria
Técnico	Formar a médicos veterinarios con conocimiento de este nuevo método de tratamiento que sirve en diferentes enfermedades	Veterinarios y estudiantes
Ambiental	Disminuir en la repercusión que generan el uso constante medicamentos.	Ambiente, sociedad y clínicas veterinarias
Social	Generar conocimiento tanto a los tutores como los médicos veterinarios, de las diferentes posibilidades que existen para tratar enfermedades	Tutores y comunidad veterinaria en general
Cultural	Incentivar tanto la salud como bienestar animal, a través del aporte de nuevos conocimientos	Sociedad en general

LASERTERAPIA EN MEDICINA VETERINARIA: ACTUALIZACIÓN, IMPORTANCIA Y EFECTIVIDAD COMO TRATAMIENTO PARA EL DOLOR Y LA REGENERACIÓN CELULAR: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Isabella Serrano Yepes[1], (isa.serrano00@usc.edu.co)

[1]Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali. Campus Pampalinda Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali. Colombia.

RESUMEN

La laserterapia, también conocida como fotobiomodulación, es una técnica innovadora en medicina veterinaria que utiliza luz de baja intensidad para tratar diversas afecciones. Esta monografía revisa estudios recientes (2017–2025) y explora cómo el láser actúa a nivel celular, promoviendo la producción de ATP, reduciendo el dolor, la inflamación y acelerando la regeneración de tejidos. Entre sus beneficios se destacan el aumento de endorfinas y serotonina para el control del dolor, así como la estimulación de factores de crecimiento que favorecen la cicatrización. Actualmente se logran encontrar estudios sobre su uso en especies domesticas sin embargo aún no es común en especies silvestres, a pesar de esto, se han reportado casos exitosos en especies como aves y mamíferos.
Esta Revisión sistemática tiene como objetivo analizar la importancia y la efectividad de la laserterapia en el tratamiento del dolor y la regeneración celular en medicina veterinaria.

Palabras clave: Laser terapia, Dolor, Regeneración Celular

LASER THERAPY IN VETERINARY MEDICINE: UPDATE, RELEVANCE AND EFFECTIVENESS AS A TREATMENT FOR PAIN AND CELL REGENERATION: SYSTEMATIC REVIEW

Isabella Serrano Yepes1, (isa.serrano00@usc.edu.co)

1Faculty of Basic Sciences, Santiago de Cali University. Pampalinda Campus, Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali, Colombia.

ABSTRACT

Laser therapy, also known as photobiomodulation, is an innovative technique in veterinary medicine that uses low-intensity light to treat various conditions. This monograph reviews recent studies (2017–2025) and explores how laser therapy works at the cellular level, promoting ATP production, reducing pain and inflammation, and accelerating tissue regeneration. Among its benefits are the increase in endorphins and serotonin for pain control, as well as the stimulation of growth factors that promote healing. While studies on its use in domestic species are readily available, it is still not common in wild species.
However, successful cases have been reported in species such as birds and mammals. This systematic review aims to analyze the importance and effectiveness of laser therapy in pain treatment and cellular regeneration in veterinary medicine.

Keywords: Laser therapy, Pain, Cellular Regeneration

HIGHLIGHTS

- **Eficacia en regeneración celular y alivio del dolor**: La laserterapia demuestra ser efectiva en la estimulación de la regeneración celular, reduciendo el dolor y la inflamación. Facilita la reparación de tejidos y acelera la cicatrización en diversas lesiones.

 Reducción de inflamación y dolor: El tratamiento con láser aumenta los niveles de endorfinas y serotonina, ayudando a controlar el dolor, y mejora la circulación mediante la vasodilatación inducida por el óxido nítrico.

 Aplicación en diversas especies: Aunque su uso en especies silvestres es limitado, se han logrado buenos resultados en animales domésticos y exóticos, especialmente en la cicatrización de heridas en aves y mamíferos.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el uso de terapias regenerativas como la terapia láser, han tomado gran auge dentro del campo de la medicina tanto humana como veterinaria; ya que presentan diferentes funciones como lo son de estimulación, reemplazo y regeneración celular tanto de tejidos como de órganos. Todo esto orientado a reponer la función normal de un tejido afectado. (Riegel & Godbold, 2017).

La aplicación de la terapia láser podría ser de gran ayuda ya que su aplicación sobre los diferentes tejidos ejerce efectos especiales de mecanismo de cascada los cuales producen tanto analgesia, efecto antiinflamatorio y anti edema, siendo esto de gran importancia ya que proporciona al médico veterinario una segunda opción o acción complementaria de tratamiento para diferentes enfermedades o casos clínicos de las distintas especies. (Sabater González, 2019)

La laserterapia proporciona múltiples ventajas para tratar diversas afecciones en animales. Entre sus beneficios más destacados se encuentran la disminución del dolor, especialmente en casos de artritis y lesiones musculares, así como la aceleración en el proceso de cicatrización de heridas. Este tratamiento también tiene propiedades antiinflamatorias, lo que ayuda a reducir la inflamación en las áreas afectadas, y mejora la circulación sanguínea, facilitando así la recuperación de los tejidos. Además, estimula el sistema inmunológico, reforzando las defensas naturales del organismo. Al ser un tratamiento no invasivo y seguro, presenta pocos efectos secundarios, lo que lo hace particularmente adecuado para animales sensibles a medicamentos. Su versatilidad permite su aplicación en una amplia variedad de condiciones, desde problemas ortopédicos hasta dermatológicos y neurológicos (Godine, 2019).

Una vez un paciente presenta una patología que cause daño en la regeneración celular y dolor, las posibilidades de mejora disminuyen o aumentan dependiendo de los tratamientos disponibles para dicho caso, por lo tanto, es indispensable como médicos veterinarios conocer e identificar las diferentes alternativas que hay en la actualidad; siendo una de estas la terapia láser. (Millis, 2023)

Existe una notable falta de conocimiento y formación sobre la laserterapia entre muchos veterinarios, ya que no siempre se incorpora en los planes de estudio, lo que impide que se conozca la técnica y por ende limita su aplicación en la práctica profesional. Esto puede resultar en un uso ineficaz o en la renuencia a incorporarla en las prácticas diarias. (Millis, 2023)

Esta monografía busca actualizar el conocimiento del lector sobre la importancia y la efectividad de la laserterapia en el tratamiento del dolor y la regeneración celular en medicina veterinaria Identificando las condiciones clínicas más frecuentes en las que se aplica la laserterapia en medicina veterinaria Asociando estudios previos de casos clínicos en diferentes especies donde se evidencie cuál fue la efectividad de la laserterapia y Analizar los mecanismos de acción de la laserterapia en la regeneración celular y tejidos que pueden inducir a una recuperación rápida y exitosa

2. OBJETIVO GENERAL

Analizar la importancia y la efectividad de la laserterapia en el tratamiento del dolor y la regeneración celular en medicina veterinaria

2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las condiciones clínicas más frecuentes en las que se aplica laserterapia en medicina veterinaria.
2. Asociar estudios previos de casos clínicos en diferentes especies donde se evidencie cuál fue la efectividad de la laserterapia
3. Analizar los mecanismos de acción de la laserterapia en la regeneración celular y tejidos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Búsqueda bibliográfica

Esta revisión bibliográfica busca ser una herramienta complementaria en gestión de actualizar sobre la importancia y efectividad de la laserterapia. Se evaluará literatura prexistente para poder obtener información certera y valida sobre los diferentes resultados evidenciados en los diversos artículos científicos.

Para la elaboración de este artículo de revisión se utilizó un enfoque metodológico cualitativo descriptivo, fundamentada en un análisis minucioso de las fuentes bibliográficas disponibles en distintas bases de datos académicas como Scopus, BMC, AVMA y Pubmed, Se tendrá en cuenta las siguientes palabras claves: Laser Therapy, medicine Veterinary, Photobiomodulacion Therapy, Laser therapy in animals. Se utilizará el conector Booleano AND.

En la base de datos de Scopus, al emplear las palabras clave seleccionadas, se obtuvieron inicialmente 598 artículos. A continuación, se realizó una primera filtración por año de publicación, seleccionando únicamente aquellos comprendidos entre 2019 y 2025, lo que redujo el número a 408 artículos. Posteriormente, se aplicó un segundo filtro por idioma, quedando 399 artículos. En una tercera etapa, se excluyeron reseñas y duplicados, obteniéndose un total de 280 artículos. Finalmente, se descartaron aquellos que no contenían información relevante para el desarrollo de la monografía, resultando en al menos 100 artículos de interés.

Se abarcarán más de 70% de artículos publicados en los últimos 7 años (2019-2025) y el porcentaje restante de estudios entre los años 2017 y 2018, incluyendo artículos en español, inglés y portugués, que contengan en el título o contenido información trascendental sobre la importancia y la efectividad que obtuvo la laserterapia en
casos relacionados con la medicina veterinaria, excluyendo reseñas, duplicados y estudios irrelevantes.

Durante los filtros de información se ha encontrado que entre los años 2018 y 2020 se registró un aumento en las investigaciones, alcanzando su punto máximo en 2020, siendo gran parte de los artículos de este año.
La mayoría de los documentos fueron artículos científicos originales provenientes de, Estados Unidos, Brasil y Italia; no se encontraron artículos procedentes de Colombia.

3.1 Criterios de Inclusión

Se seleccionaron artículos científicos que provinieron de las bases de datos mencionadas anteriormente que incluyeran información sobre laserterapia, importancia y efectos; además de esto se seleccionaron estudios que hayan sido publicados en los últimos 7 años y aquellos que sobrepasaran este rango de años deberían contener información transcendental que fuera de utilidad para este artículo.

3.2 Exclusión

Se descartaron publicaciones que no cumplieran con el límite de años correspondientes para esta monografía, así mismo se descartó literatura gris como artículos universitarios, trabajos de grado y tesis no publicadas, de igual manera se excluyeron artículos que no incluyeran información relevante sobre laserterapia, su importancia o efecto.

3.3 Sesgo

Durante la selección de artículos científicos pueden presentarse algunos sesgos potenciales que afectan tanto la calidad como la cantidad de la información recopilada. En esta monografía, debido al método de búsqueda empleado, se identifican los siguientes sesgos:

- **Sesgo de selección**: Al limitar la búsqueda a estudios que cumplan con ciertos criterios, como el año de publicación o el idioma, existe el riesgo de excluir información relevante proveniente de investigaciones más antiguas o publicadas en idiomas no considerados.
- **Sesgo de publicación**: Es común que los estudios con resultados positivos tengan mayor probabilidad de ser publicados, en comparación con aquellos que presentan resultados negativos o nulos, lo cual puede generar una visión parcial del tema.
- **Sesgo de contexto**: Los resultados de los estudios pueden variar significativamente según la especie animal utilizada, el tipo de patología estudiada o el protocolo aplicado (como la dosis, frecuencia, entre otros factores), lo que puede dificultar la comparación y generalización de los hallazgos.

Por lo tanto el riesgo de sesgo se encuentra de moderado a alto. (González-Aroca, 2024)

4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

4.1 Definición de Laserterapia

La laserterapia, también conocida como fotobiomodulación, es una técnica que consiste en aplicar luz sobre distintos tejidos para promover su recuperación. En medicina veterinaria, el tipo más común es la terapia láser que utiliza luz ultravioleta e infrarroja. Se emplea principalmente para tratar lesiones musculo esqueléticas, cicatrización de heridas y aliviar el dolor. (Millis, 2023) Aunque los láseres se han empleado desde hace bastante tiempo, su uso en terapias se ha vuelto ampliamente común solo en los últimos cinco o seis años. Este cambio reciente se debe principalmente a varios factores: un aumento en la conciencia y aceptación de la rehabilitación veterinaria (Pryor, 2015)

la laserterapia es empleada a una baja intensidad emitiendo radiación en forma de fotones, lo cual desencadena una respuesta biológica mediante luz artificial. Aunque no genera un aumento de

temperatura en los tejidos, la energía liberada por el láser posee propiedades bioestimulantes representando un riesgo muy bajo de efectos adversos. La luz láser es absorbida a nivel celular y actúa directamente sobre dolores agudos o crónicos, con el propósito de favorecer la reparación de tejidos, une gran ejemplo es la regeneración de tejido óseo. (Borges, 2024)

- **¿Cómo funciona un láser?**

Los láseres generalmente emiten dos tipos de luz: azul e infrarroja. Las longitudes de onda de la luz azul están alrededor de los 400 nm, mientras que las del infrarrojo medio son aproximadamente 1100 nm, y ambas inducen un cambio fotoquímico en las células. La interacción entre la luz y el tejido es clave para comprender cómo la luz penetra en los tejidos y proporciona la cantidad adecuada de energía al área objetivo.

Para entender más el funcionamiento de ambos tipos de luces, se debe conocer que la Luz azul (~400 nm): tiene una longitud de onda corta. Eso significa que no penetra mucho en los tejidos, pero es útil para actuar en la superficie o cerca de ella, por ejemplo, en heridas cutáneas o problemas superficiales. La Luz infrarroja (~800–1100 nm): tiene una longitud de onda más larga. Esto le permite penetrar más profundamente en los tejidos, alcanzando músculos, articulaciones y estructuras internas. Por eso se usa en la mayoría de las lesiones musculoesqueléticas (tendones, ligamentos, músculos, articulaciones). (Millis, 2023)

Una regla general es que las longitudes de onda más largas logran una mayor penetración en los tejidos. (Millis, 2023) Las longitudes de onda superiores a 800 nm son capaces de alcanzar las profundidades necesarias para tratar la mayoría de las afecciones musculoesqueléticas. Para tratar heridas o problemas más superficiales, se pueden utilizar longitudes de onda más cortas, como los 635 nm, ya que la penetración no es tan relevante. (Millis, 2023)

4.2 Mecanismo de acción

El mecanismo de acción de la fotobiomodulación continúa siendo objeto de debate entre especialistas. Se considera que pueden intervenir distintos procesos, los cuales varían según el objetivo terapéutico y el tipo de célula involucrada (Canapp, 2019).

La hipótesis más aceptada sostiene que los fotones (partículas de luz) penetran en los tejidos y son absorbidos por cromóforos localizados en las mitocondrias. Este fenómeno desencadena la liberación de óxido nítrico, el cual inhibe la actividad del complejo citocromo c oxidasa. Como consecuencia, se optimiza la cadena de transporte electrónico, se incrementa la actividad de ciertas enzimas y se estimula la síntesis de ATP. Estos efectos están estrechamente relacionados con la regeneración tisular, la disminución del dolor y la inflamación, así como con la proliferación celular (Millis, 2023).

Para comprender mejor este proceso, es necesario aclarar que los cromóforos son moléculas o grupos de átomos capaces de absorber luz en rangos específicos, como el visible, el ultravioleta o el infrarrojo cercano. Son responsables del color en distintos compuestos biológicos y se encuentran en pigmentos como la clorofila (en plantas) o la hemoglobina (en la sangre). Su estructura les permite captar fotones y excitar sus electrones a estados de mayor energía. En este contexto, el citocromo c (una proteína clave de la cadena de transporte electrónico mitocondrial) contiene un grupo hemo, un tipo de cromóforo que le permite transferir electrones. Este componente resulta esencial en la respiración celular y, por ende, en la producción de ATP (Victoria Colman, 2017).

En conjunto, el aumento de ATP y la modulación de las rutas de señalización intracelular explican los efectos regenerativos de la fotobiomodulación. La mayor disponibilidad energética favorece la proliferación de fibroblastos, estimula la síntesis de colágeno y promueve la angiogénesis, procesos esenciales para la reparación estructural de los tejidos. Además, la regulación de la inflamación contribuye a reducir el dolor y a crear un entorno propicio para la cicatrización y la regeneración tisular de manera más eficiente. (Victoria Colman, 2017).

4.3 Reducción del dolor

Al momento de la interacción del láser con las células ocurren diferentes procesos que ayudan a reducir el proceso de dolor como el aumento de los niveles de serotonina, como el aumento de las beta-endorfinas cuya recepción interfiere en la reducción del dolor; además de esto aumenta el óxido nítrico que posee un efecto vasodilatador mejorando a entra de oxígeno en los diferentes tejidos y disminuye las braquidimas que promueven la percepción de dolor al activar los nervios aferentes nociceptivos. (Pryor, 2015)
Para promover la cicatrización se sugiere que las heridas quirúrgicas una vez de haber sido previamente cerradas sean atendidas con una sola sesión de laserterapia.

4.4 Reducción de la Inflamación

Algunos mecanismos evidenciados en estudios realizados a lo largo de los años, han determinado que algunas acciones que interfieren en la reducción de edemas e inflamación son la producción activa de ATP, la estimulación de la vasodilatación por la acción del óxido nítrico, disminución de la síntesis de prostaglandinas inflamatorias y el nivel de proteína C reactiva, reduciendo la interleucina-1, y acelerando la actividad leucocitaria, lo que facilita el aumento del angiogénesis. (Borges, 2024)

4.5 Cicatrización

La cicatrización de heridas es uno de los campos donde se ha realizado la mayor cantidad de investigaciones sobre laserterapia, obteniendo resultados muy prometedores, algunos de los principales cambios inducidos por el tratamiento con láser son el incremento en la presencia de células inmunitarias, la estimulación en la función fagocitara de ciertas células defensoras, la formación acelerada de nuevos capilares, la expansión de las células responsables de sintetizar matriz extracelular (Borges, 2024), la multiplicación de las células encargadas de regenerar epidermis (queratinocitos, células madre y meloncitos), la elevación en la producción de proteínas señalizadores regenerativas como (Factor de crecimiento epidérmico (EGF), Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), Factor de crecimiento transformante beta (TGF-β), Factor de crecimiento de fibroblastos (FGF), Factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF), Interleucinas (IL-1, IL-6, etc.), Factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α).
Además de esto posee un efecto rápido del recubrimiento superficial de la lesión. (Pryor, 2015)

4.6 ¿A qué dosis se debe manejar el láser?

La capacidad de penetración de la luz láser depende de la longitud de onda que se utilice. Las longitudes de onda más largas (por ejemplo, superiores a 800 nm) tienen una mayor capacidad de penetración en los tejidos, lo que es clave para tratar afecciones musculoesqueléticas profundas. No

obstante, esto también está influenciado por el tipo de tejido, el tamaño del paciente y la condición que se trate. Por ejemplo, los perros de mayor tamaño requieren dosis más altas debido a que hay más tejido que debe ser alcanzado. Además, la efectividad de la dosis también depende del tiempo de tratamiento; los láseres de menor potencia necesitan más tiempo para ser efectivos, mientras que los de mayor potencia ofrecen resultados más rápidos. (Victoria Colman, 2017)

La cantidad de energía que se aplica a un área específica de la piel es crucial, y se calcula teniendo en cuenta el tamaño y las características del paciente (como el tipo y color del pelaje y de la piel). Para tratar afecciones musculo esqueléticas profundas en perros medianos, normalmente se utilizan dosis de entre 4 y 8 J/cm². En cambio, para lesiones superficiales como las contusiones, se utilizan dosis más bajas de entre 2 y 3 J/cm², ya que la penetración no es tan relevante en estos casos. (Pryor, 2015)

4.7 Uso entre diferentes Especies Y patologías

Actualmente, la terapia con láser aún no es ampliamente utilizada, pero en los últimos tiempos ha comenzado a incorporarse como una opción dentro de los posibles tratamientos que los médicos veterinarios consideran para diversas patologías o situaciones que requieren una recuperación rápida siendo en las especies domesticas donde más se utiliza esta práctica (Pownder et al., 2018), sin embargo en la mayoría de los centros de especies silvestres como los zoológicos aún no han comenzado a usar esta modalidad de tratamiento. (Liza Dadone, 2020)

La aplicación de la terapia láser en animales de zoológico enfrenta desafíos debido a las variaciones anatómicas entre especies. Factores como el tamaño, grosor de la piel, color y profundidad de los tejidos difieren, por lo que los protocolos de tratamiento deben ajustarse a las características específicas de cada especie. Se requieren longitudes de onda más largas para llegar a tejidos más profundos, pero si la longitud de onda es excesiva, el tratamiento puede no ser efectivo. (Liza Dadone, 2020)

La diferencia en el uso de la terapia láser entre especies domésticas y exóticas radica en la viabilidad de completar el tratamiento, ya que la mayoría de los tratamientos requieren dosis repetidas que se espacian con el tiempo. En el caso de los animales de zoológico, esto podría implicar múltiples sedaciones o procedimientos de anestesia general semanales, lo cual no es práctico. No obstante, en algunas especies y condiciones patológicas, este tratamiento sí es viable. (Faith Ramsey, 2023)

Sin embrago hay ciertas patologías donde se ha evidenciado el uso de este como son:

- **Osteoartritis y enfermedades articulares**

Diversos estudios clínicos en perros con osteoartritis demostraron que la terapia con láser reduce de forma significativa el dolor, mejora la movilidad y favorece una mayor calidad de vida. Esto se debe a su efecto antiinflamatorio y analgésico, que ayuda a disminuir la rigidez y el malestar asociado a la enfermedad crónica. *(PMC, 2023)*

- **Cicatrización de heridas e incisiones quirúrgica**

  Se ha comprobado que los animales tratados con láser tras cirugías o heridas traumáticas presentan un cierre más rápido de las lesiones, mejor regeneración de tejidos y resultados estéticos más favorables. Esta aplicación es frecuente en la recuperación postquirúrgica, donde además se observa reducción de inflamación y dolor. (ResearchGate, 2020)

- **Lesiones musculo esqueléticas y tendinosas**

En caballos de deporte, la laserterapia se utiliza habitualmente en casos de tendinitis o lesiones de ligamentos. La evidencia indica que acelera los procesos de reparación, disminuye la inflamación y contribuye a que el animal retome antes su función atlética.

- **Heridas traumáticas en grandes animales**

En equinos con lesiones profundas, el láser aplicado desde etapas tempranas del proceso de recuperación facilita la cicatrización y mejora la regeneración del tejido.

- **Heridas Superficiales**

Resultan bastante viables en estos casos, ya que no enfrentan tantas complicaciones relacionadas con la profundidad del tejido a tratar. En una investigación realizada en un zoológico, se observó que la terapia láser mostró una mayor efectividad en la cicatrización de heridas, en comparación con su uso para tratar problemas de cojera o dolor articular. (Howard, 2024) A pesar de la escasez de estudios formales que respalden su eficacia, el tratamiento de heridas parece ser una de las aplicaciones clínicas más beneficiosas. (Liza Dadone, 2020)

4.8 Casos Clínicos

Caso Clínico 1: Paciente *Elaphas maximus (elefante)* presenta una laceración profunda con sangrado activo. Durante la primera semana fue intervenido quirúrgicamente 2 veces a causa de una infección persistente, al día 10 inicia terapia laser con luz azul y luz roja; el cual dio como resultado el cierre completo de la herida a lo largo de 6 semanas.

En este caso la terapia láser contribuyó tanto a aliviar el dolor como a acelerar la regeneración celular de una laceración profunda. (Liza Dadone, 2020)

Herida Inicial | Día 19 | Día 26 | Semana 6



Nota. Adaptado de (Liza Dadone, 2020) imágenes de autoría propia

Caso Clínico 2: Lesiones Musculo esqueléticas

La terapia láser ha dado resultados variables en el tratamiento de la cojera y las lesiones en los tejidos blandos; Sin embargo, en algunos casos evaluados se obtuvo:

Jirafas: Paciente *Giraffa camelopardalis reticulata,* inicia con un leve tortícolis, sin embargo, durante el transporte entre zoológicos, la jirafa desarrolla una tortícolis segmentaria cervical media grave que progresó a espasmos musculares focales del cuello, marcada sensibilidad en el cuello y disminución del rango de movimiento.

- Se inicia laserterapia con luz rojo en modo dolor severo, relajación muscular, se aplicó dos veces por semana durante 4 semanas
- Una vez completado 1 mes completo, se observa una notable mejoría



Nota. Adaptado de (Liza Dadone, 2020) imágenes de autoría propia

Caso Clínico 3: Paciente *Giraffa camelopardalis reticulata*, con sobrecrecimiento de pezuñas y sospecha de laminitis, se realiza tratammeinto con laserterapia sin embargo no se notaron mejoras con el láser. Sin embargo, en otra jirafa con problemas similares y desgarros tendinosos, el tratamiento con láser bajo anestesia, combinado con otros cuidados, resultó en una notable mejoría, resolviendo la cojera en pocos días. (Liza Dadone, 2020)



Nota. Adaptado de (Liza Dadone, 2020) imágenes de autoría propia

Caso Clínico 4: Paciente *Struthio camelus (*Avestruz), inicia terapia láser por una notable cojera, sin embargo, tras un tiempo de su uso determinan que no resultó ser efectivo para tratar la cojera, aunque el tratamiento fue bien tolerado y no causó efectos adversos.

-Tras la eutanasia, la necropsia reveló que el animal tenía una fractura femoral (Faith Ramsey, 2023)

Aves: La terapia láser en aves ha demostrado ser efectiva en el tratamiento de patologías como la pododermatitis crónica, destacándose en aves pequeñas y pingüinos de Magallanes estos experimentan una mejora considerable en comparación con aquellos que solo recibieron tratamiento convencional, sin presentar recaídas durante el seguimiento. Asimismo, se observaron avances en patos con pododermatitis crónica, aunque la cicatrización de los callos fue más lenta. (Liza Dadone, 2020)

Caso Clínico 5: En un estudio retrospectivo realizado con 17 perros que padecían osteoartritis, se observó una reducción significativa del dolor y una mejora en su calidad de vida tras iniciar sesiones de terapia láser. Desde de la primera sesión se observó mejoría y continuaron mejorando hasta la semana 8. Además, muchos perros pudieron reducir o suspender sus analgésicos sistémicos. No se registraron efectos adversos asociados al tratamiento. (Barale, PMC, 2020)

5. DISCUSIÓN

La laserterapia presenta múltiples beneficios: estimula la reparación de células y tejidos, ayuda a disminuir el dolor y la inflamación sin generar efectos secundarios a nivel sistémico, además de ser un procedimiento rápido, indoloro y no invasivo. Frente a otras alternativas, ofrece un riesgo mucho menor de complicaciones en comparación con los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) que pueden causar problemas gástricos o renales y las intervenciones quirúrgicas asociadas a infecciones o fallas postoperatorias. Asimismo, puede utilizarse como apoyo complementario en tratamientos médicos, aunque su disponibilidad o costo pueden limitar el acceso.

En cuanto a los AINEs y cirugías, sus ventajas se centran en la rapidez con la que alivian el dolor y la inflamación en el caso de los fármacos, mientras que la cirugía representa una solución definitiva ante lesiones graves o estructurales. No obstante, ambos presentan limitaciones: los AINEs generan efectos adversos cuando se usan de manera prolongada (gastrointestinales, renales o cardiovasculares), y la cirugía implica un procedimiento invasivo con riesgos de complicaciones, periodos de recuperación más largos y mayores costos.

6. CONCLUSIONES

- Entre los años 2018 y 2020 se observó un crecimiento sostenido en la investigación sobre el uso de la laserterapia, lo que refleja un interés creciente en el ámbito médico por explorar tratamientos alternativos y complementarios.

- La laserterapia se ha consolidado como una herramienta terapéutica innovadora y eficaz, gracias a sus múltiples beneficios descritos a lo largo de esta monografía. Su capacidad para aliviar el dolor, reducir la inflamación, acelerar los procesos de cicatrización y fortalecer el sistema inmunológico la posiciona como una alternativa valiosa frente a los tratamientos convencionales.

- Sin embargo, su limitada inclusión en los planes terapéuticos actuales genera una falta de actualización en la práctica clínica, se requieren protocolos estandarizados validados con estudios en diferentes especies, más estudios clínicos controlados y mayor difusión en la práctica veterinaria

7. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios, por darnos vida y salud para culminar este hermoso recorrido de la medicina animal.
A nuestras familias, por su apoyo incondicional y amor en este camino de aprendizaje.
A los compañeros de curso que hicieron más ameno nuestro recorrido en la universidad.
A nuestra tutora por su disposición total de enseñar y por contribuir a nuestro crecimiento profesional y personal.

8. DECLARACION DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los autores declaran que no han usado herramientas de inteligencia artificial (IA) en la creación de este articulo

9. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arteaga, K. (02 de 2021). *Successful treatment of distichiasis in a cow using.* Obtenido de Successful treatment of distichiasis in a cow using: https://sci-hub.se/https:/doi.org/10.1111/vsu.13617

2. Barger, B. K. (2020). *Low-Level Laser Therapy for Osteoarthritis Treatment in Dogs at Missouri Veterinary Practices.* Obtenido de Low-Level Laser Therapy for Osteoarthritis Treatment in Dogs at Missouri Veterinary Practices: https://sci-hub.se/https:/doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6851

3. Barale, L. (2024). Undesired effects of low-level photobiomodulation analgesic therapy in three cats with osteoarthritis. *Veterinary Record Case Reports*, *12*(1), https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/vrc2.1034?getft_integrator=scopus&src=getftr&utm_source=scopus

4. Barale, L., Monticelli, P., Raviola, M., & Adami, C. (2020). Preliminary clinical experience of low-level laser therapy for the treatment of canine osteoarthritis-associated pain: A retrospective investigation on 17 dogs. *Open Veterinary Journal*, 10(1), 116–119. https://doi.org/10.4314/ovj.v10i1.16

5. Borges, R. L. (2024). Use of laser therapy in the postoperative period of cholecystectomy in dogs. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 8*.

6. Bharti, B., et al. (2023). Effect of low-level laser therapy on wound healing after palatal surgery in Beagle dogs. *Lasers in Surgery and Medicine*, 11(5), 462–470. https://doi.org/10.1002/lsm.1900110512veterinaryevidence.org

7. Canapp, D. (2019). Laser therapy in veterinary regenerative medicine. En *Laser therapy in veterinary regenerative medicine* (pp. 1–12). https://doi.org/10.1002/9781119220190.ch40

8. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2022). Lasers in ophthalmology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 32*(1), 1–12. https://doi.org/10.1016/S0195-5616(02)00009-8

9. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2022). Lasers in veterinary medicine—Where have we been, and where are we going? *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 32*(2), 1–12. https://doi.org/10.1016/S0195-5616(02)00002-5

10. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2024). The efficacy of low-power lasers in tissue repair and pain control: A meta-analysis study. *Photomedicine and Laser Surgery, 22*(4), 323–335. https://doi.org/10.1089/pho.2004.22.323

11. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2007). Select modalities. En *Complementary and Alternative Veterinary Medicine* (pp. 23–30). Elsevier. https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2007.09.004

12. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2008). Laser therapy in the tissue repair process: A literature review. *Photomedicine and Laser Surgery, 26*(6), 1–12. https://doi.org/10.1089/pho.2008.2372

13. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2010). Zoologic companion, animal rehabilitation and physical medicine. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice, 13*(3), 455–473. https://doi.org/10.1016/j.cvex.2010.09.008

14. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2012). Enhanced wound healing effect of canine adipose-derived mesenchymal stem cells with low-level laser therapy in athymic mice. *Journal of Dermatological Science, 68*(2), 63–74. https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2012.09.013

15. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2013). Low-level laser therapy (LLLT) in veterinary medicine. *Photomedicine and Laser Surgery, 31*(1), 1–12. https://doi.org/10.1089/pho.2013.9867

16. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2014). Lasers in veterinary dermatology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 35*(1), 51–70. https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2005.10.001

17. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2016). Zoological applications of laser therapy. En *Laser Therapy in Veterinary Regenerative Medicine* (pp. 247–259). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781119220190.ch30

18. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2017). Laser therapy in veterinary regenerative medicine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 47*(1), 125–135. https://doi.org/10.1002/9781119220190.ch40

19. Dadone, L. T. H., & Howard, L. (2020). Zoological applications of laser therapy. En *Laser Therapy in Veterinary Regenerative Medicine* (pp. 231–245). https://doi.org/10.1002/9781119220190.ch30

20. Enrico Bruno, S. C. (2020). *Perilesional photobiomodulation therapy and physical rehabilitation in post-operative recovery of dogs surgically treated for thoracolumbar disk extrusion.* Obtenido de Perilesional photobiomodulation therapy and physical rehabilitation in post-operative recovery of dogs surgically treated for thoracolumbar disk extrusion: https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917

21. Faith Ramsey, M. B. (2023). *The Impact of Dermal Characteristics on Low-Level Laser PowerMeasurement in Postmortem Zoological Species.* Obtenido de The Impact of Dermal Characteristics on Low-Level Laser PowerMeasurement in Postmortem Zoological Species: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1155/2024/8066943?src=getftr

22. Gammel, J. E., Biskup, J. J., Drum, M. G., Newkirk, K., & Lux, C. N. (2018). Effects of low-level laser therapy on the healing of surgically closed incisions and surgically created open wounds in dogs. *Veterinary Surgery*, 47(4), 499–506. https://doi.org/10.1111/vsu.12795veterinaryevidence.org

23. Godine, R. (2019). Low level laser therapy (LLLT) in veterinary medicine. *Photomedicine and Laser Surgery*. https://doi.org/10.1089/pho.2013.9867

24. Hernandez, J. A., & Kearney, M. T. (2023). The effects of photobiomodulation therapy on the healing of eastern box turtle (Terrapene carolina) shells. *Veterinary Sciences*, *4*(3), 41. https://doi.org/10.3390/vetsci4030041

25. Hochman, L. (2018). Photobiomodulation therapy in veterinary medicine: A review. *Topics in Companion Animal Medicine*, *33*(3), 83–88. https://doi.org/10.1053/j.tcam.2018.06.004

26. Howard, L. (2024). Abstract: Functional assessment and multi-modal approach to pain management in zoo patients. *Functional Assessment and Multi-Modal Approach to Pain Management in Zoo Patients, 10*.

27. Kamlangchai, P., Kampa, N., Srithunyarat, T., Seesupa, S., Hoisang, S., Kaenkangploo, D., Jitasombuti, P., Nonthakotr, C., Boonbal, N., & Jitpean, S. (2024). Assessing the potential efficacy of 830-nanometer low-level laser therapy in cats: Extraoral applications. *Veterinary World*, 17(5), 1124–1129. https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.1124-1129Veterinary World

28. Kennedy, K. C., Martinez, S. A., Martinez, S. E., Tucker, R. L., & Davies, N. M. (2018). Effects of low-level laser therapy on bone healing and signs of pain in dogs following tibial plateau leveling osteotomy. *American Journal of Veterinary Research*, 79(8), 836–844. https://doi.org/10.2460/ajvr.79.8.893AVMA Journals+1AVMA Journals+1

29. Kurach, L. M., Stanley, B. J., Gazzola, K. M., Fritz, M. C., Steficek, B. A., Hauptman, J. G., & Seymour, K. J. (2015). The effect of low-level laser therapy on the healing of open wounds in dogs. *Veterinary Surgery*, 44(8), 988–996. https://doi.org/10.1111/vsu.12407veterinaryevidence.org

30.. Kim, H. (2015). *Enhanced wound healing effect of canine adipose-derived mesenchymal stem cells with low-level laser therapy in athymic mice.* Obtenido de Enhanced wound healing effect of canine adipose-derived mesenchymal stem cells with low-level laser therapy in athymic mice: https://sci-hub.se/https:/doi.org/10.1016/j.jdermsci.2012.09.013

31. Liza Dadone, T. H. (2020). Zoological applications of laser therapy. https://doi.org/10.1002/9781119220190.ch30

32 Lopes Silva, R. S. (2025). Systematic review of photobiomodulation therapy (PBMT) on the experimental calcaneal tendon injury in rats. *Photomedicine and Laser Surgery*, *43*(4), 245-258. https://doi.org/10.1111/php.13262

33. Lindholm, A. C., et al. (2002). Laser treatment of equine fetlock joint arthritis: A randomized controlled trial. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 43(3), 145–150. https://doi.org/10.1186/BF03548085

34.. Luz, D. (2018). Fisioterapia en afecciones coxofemorales de pequeños animales. Brasilia: UFRGS.

35. Mester, E., Mester, A. F., & Mester, A. (2021). Low-level laser therapy: a useful technique for enhancing the proliferation of various cultured cells. *Lasers in Medical Science*, *26*(6), 701–705. https://doi.org/10.1007/s10103-011-0885-2

36. Millis, D. L. (2023, febrero 14). A systematic literature review of complementary and alternative veterinary medicine: Laser therapy. *Animals, 13*(4), 667. https://doi.org/10.3390/ani13040667

37.. Najafi Tabrizi, N. (2025). Histopathology findings of low-level laser therapy effectiveness on Achilles tendon repair in a rabbit model. *Journal of Veterinary Science and Technology*, *16*(1), 89-95. https://doi.org/10.1016/j.jvst.2025.01.004

38. Pieper, J. B. (2025). Applications for laser in veterinary dermatology. *Veterinary Dermatology*, Obtenido de Applications for Laser in Veterinary Dermatology: https://scopus.proxyusc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85213946287&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sot=b&sdt=cl&cluster=scoexactkeywords%2C%22Veterinary+Medicine%22%2Ct&s=TITLE-ABS-KEY%28laser+therapy+and+medicine+veterinary%29&sessionSearch

39. Pownder, S. L., Caserto, B. G., Hayashi, K., Norman, M. L., Potter, H. G., & Koff, M. F. (2018). Magnetic resonance imaging and histologic features of the supraspinatus tendon in nonlame dogs. *American Journal of Veterinary Research*, *79*(8), 836–844. https://doi.org/10.2460/ajvr.79.8.893

40. Pryor, B. (2015). Therapeutic laser in veterinary medicine. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 45*(1), 45–56. https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.09.003

41. Purba, M. S. (2025, noviembre 13). Effects of low-level laser irradiation on canine fibroblasts. *Journal of Veterinary Medical Science, 87*(1), 24-31. https://doi.org/10.1292/jvms.24-0318

42. ResearchGate. (2021). Figura 1. Búsqueda de acuerdo con la metodología PRISMA. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Busqueda-de-acuerdo-con-la-metodologia-PRISMA-Fuente-elaboracion-propia_fig1_349124006

43. Riegel, R. J., & Godbold, J. C. (2017). Laser therapy in veterinary regenerative medicine. https://doi.org/10.1002/9781119220190.ch40

44. Santos, A. R., Silva, J. A., & Oliveira, M. S. (2024). Evaluation of the impact of near-infrared multiwavelength locked system laser therapy on skin microbiome in atopic dogs. *Animals*, *14*(6), 906. https://doi.org/10.3390/ani14060906

45.. Sabater González, M. (2019). Technological advances in wound treatment of exotic pets. *ResearchGate*.

46. Smith, J., & Jones, A. (2021). Laser therapy in veterinary medicine: Applications and benefits. *Journal of Veterinary Medicine, 45*(3), 123–134.

47. Tobias, K. M., & Johnston, G. M. (2018). Laser therapy for incision healing in 9 dogs. *Frontiers in Veterinary Science, 5*, 349. https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00349

48. Wardlaw, J. L., Gazzola, K. M., Wagoner, A., Brinkman, E., Burt, J., Butler, R., Gunter, J. M., & Senter, L. H. (2019). Laser therapy for incision healing in 9 dogs. *Frontiers in Veterinary Science*. https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00349

49. Victoria Colman, E. C. (2017). Roles biológicos del citocromo c: Transporte electrónico mitocondrial, muerte celular programada y ganancia de actividad peroxidática. *Anales de la Facultad de Medicina, 4*(1). https://revistas.udelar.edu.uy/OJS/index.php/anfamed/article/view/140/128

50.. Zhou, X. (2025). Histological, physiological, and biomechanical effects of low-level laser therapy on tendon healing in animals and humans: A systematic review. *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery*, *43*(2), 108-120. Obtenido de https://scopus.proxyusc.elogim.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85175036983&origin=recordpage

51.. Zielinska, P., et al. (2020). Effects of low-level laser therapy on pain and inflammation in horses with tendon lesions. *Journal of Equine Veterinary Science*, 86, 102890. https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.102890