

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



Ozonoterapia para el manejo clínico en perros domésticos (*canis lupus familiaris*) con discoespondilosis y disminución del espacio intervertebral, Lima-Perú en el año 2021

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
MÉDICO VETERINARIO**

Vélez Figueroa, David Omar

ASESOR: MV MSC. Leguía Puente, Guillermo

Lima, Perú

2022

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme ir alcanzando todos mis objetivos poco a poco, por ayudarme en las buenas y en las malas.

A mis padres por el apoyo incondicional, por la crianza que me dieron y los valores que me inculcaron desde pequeño.

Por esos momentos que me hicieron desarrollarme como persona para poder alcanzar diversos logros y finalmente convertirme en un profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los doctores que me ayudaron siempre con este proyecto y que me dijeron que siga para adelante siempre. Muchas gracias a los doctores: Dr. Leguía (Mi asesor de tesis), Dr. Lam (Me ayudó con la medicina interna), Dr. Saldaña-Dra. Fletcher (Me ayudaron a descubrir la ozonoterapia), Dra. Vélez (Me ayudó desde pequeño con la clínica de animales menores), Dra. Cossio (Me ayudó con la ozonoterapia).

Además, agradecer a todos los doctores que siempre estuvieron ahí cuando más necesitaba para aclarar mis dudas. Muchos doctores no quisieron ayudarme porque la ozonoterapia no es muy conocida en Perú, pero bueno, igual gracias a todos.

# Índice

Resumen	
Abstract	
I. Introducción .....	Pág 11
II. Planteamiento del problema .....	Pág 12
III. Justificación de la investigación .....	Pág 13
IV. Objetivos .....	Pág 14
4.1 Objetivo General .....	Pág 14
4.2 Objetivos Específicos .....	Pág 14
V. Marco teórico .....	Pág 15
5.1 Historia del Ozono .....	Pág 15
5.2 Desarrollo del Ozono .....	Pág 16
5.3 Bases químicas - Mec. Acción del Ozono .....	Pág 17
5.4 Etiopatología Discoespondilosis-Dism. Espacio intervertebral .....	Pág 18
5.4.1 Tratamiento y prevención de la Discoespondilosis-Dism. Espacio intervertebral.....	Pág 19
5.5 Usos de la Ozonoterapia .....	Pág 19
5.6 Contraindicaciones de la Ozonoterapia .....	Pág 20
VI. Antecedentes de la Investigación .....	Pág 21
VII. Hipótesis de investigación .....	Pág 23
7.1 Hipótesis Alternativa .....	Pág 23
7.2 Hipótesis Nula .....	Pág 23
VIII. Materiales y Métodos .....	Pág 23
8.1 Lugar de Ejecución .....	Pág 23
8.2 Tipo y Diseño de Investigación .....	Pág 24
8.3 Operacionalización de Variables .....	Pág 24
8.4 Muestreo.....	Pág 24
8.5 Procedimiento y Análisis de Datos .....	Pág 26
8.6 Aspecto Ético .....	Pág 29
IX. Resultados.....	Pág 29
X. Discusión .....	Pág 36
XI. Conclusiones.....	Pág 39
XII. Recomendaciones.....	Pág 39

XIII. Referencias Bibliográficas.....	Pág 40
XIV. Anexos .....	Pág 44

¡Error! Marcador no definido.

¡Error! Marcador no definido.

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1. Promedio de Variación de intensidad de dolor pre-post tratamiento según la escala de Glasgow en pacientes menores y mayores de 8 años .....</b>	<b>Pág 30</b>
---	---------------

<b>Gráfico 2. Promedio de días con tratamiento del grupo sólo fármacos y del grupo fármacos + ozono.....</b>	<b>Pág 31</b>
--	---------------

<b>Gráfico 3. Homogeneidad de Varianzas: Residuales vs Predichos.....</b>	<b>Pág 31</b>
---	---------------

<b>Gráfico 4. Variación de la intensidad de dolor en pacientes con fármacos + ozono y pacientes con sólo fármacos.....</b>	<b>Pág 32</b>
--	---------------

<b>Gráfico 5. Conteo de pacientes con recaída o recidiva.....</b>	<b>Pág 32</b>
---	---------------

## Índice de Tablas

**Tabla 1. Promedio de Variación de intensidad de dolor pre-post tratamiento según la escala de Glasgow en pacientes menores y mayores de 8 años .....Pág 33**

**Tabla 2. Promedio de días con tratamiento del grupo sólo fármacos y del grupo fármacos + ozono.....Pág 33**

**Tabla 3. Prueba de hipótesis marginales de covariables.....Pág 34**

**Tabla 4. Variación de la intensidad de dolor en pacientes con ozonoterapia + fármacos y pacientes con sólo fármacos.....Pág 34**

**Tabla 5. Conteo de pacientes con recaída o recidiva después del tratamiento con fármacos y ozono + fármacos .....Pág 34**

**Tabla 6. Esquema de variables cuantificadas de pacientes tratados con fármacos .....Pág 34**

**Tabla 7. Esquema de variables cuantificadas de pacientes tratados con fármacos + ozonoterapia .....Pág 35**

## RESUMEN

Se realizó la investigación para determinar la efectividad del tratamiento de la ozonoterapia en pacientes caninos de diferentes edades, sexos y razas con problemas de discoespondilosis y disminución de espacios intervertebrales de 3 centros especializados de la ciudad de Lima, desde enero hasta junio del año 2021. Se evaluó el grado de dolor pre y post tratamiento mediante la escala de Glasgow abreviada en 15 pacientes caninos tratados con fármacos y 15 pacientes caninos tratados con fármacos más ozonoterapia. Los resultados fueron analizados mediante tablas de datos y análisis de covariables. Éstos se presentaron mediante gráficos y tablas. Se obtuvo: En los pacientes > 8 años, hubo un promedio de variación de intensidad de dolor de 10.19 unidades y del grupo de pacientes < 8 años, hubo un promedio de variación de intensidad de dolor de 9.1 unidades. Además, se obtuvo que el valor del resultado estadístico de p con respecto a la intensidad de dolor pre y post tratamiento de este trabajo dió 0.055 dando así un resultado no concluyente estadísticamente. Los pacientes de este estudio, tienen un ASA 3. Finalmente, de los 15 pacientes tratados con ozonoterapia más fármacos, 14 de ellos mejoraron y 1 no mejoró. De los 15 pacientes tratados con sólo fármacos, 13 pacientes mejoraron y 2 no mejoraron. De los 15 pacientes tratados con ozonoterapia más fármacos, ninguno tuvo recaídas. De los 15 pacientes tratados con sólo fármacos, 3 pacientes tuvieron recaídas. Se concluye que los resultados estadísticos no fueron significativos como para determinar que la ozonoterapia sea utilizada como método de tratamiento primario en este tipo de patologías.

Palabras clave: Ozono, Perros, Dolor, Columna vertebral, Espondilosis, Medicina alternativa.

## ABSTRACT

The research was carried out to determine the effectiveness of the ozone therapy treatment in canine patients of different ages, sexes and races with discospondylosis problems and decreased intervertebral spaces in three specialized centers in the city of Lima, from January to June 2021. The degree of pain before and after treatment was assessed using the abbreviated Glasgow scale in 15 drug-treated canine patients and 15 drug-treated canine patients plus ozone therapy. The results were analyzed using data tables and analysis of covariates. These are presented using graphs and tables. It was obtained in patients > 8 years, there was an average variation of pain intensity of 10.19 units and for the group of patients < 8 years, there was an average variation of pain intensity of 9.1 units. In addition, it was obtained that the value of the statistical result of p with respect to the intensity of pain before and after treatment of this work gave 0.055, thus giving a statistically inconclusive result. The patients in this study have an ASA 3. Finally, of the 15 patients treated with ozone therapy plus drugs, 14 of them improved and one did not improve. Of the 15 patients treated with only drugs, 13 patients improved and two did not improve. Of the 15 patients treated with ozone therapy plus drugs, none had relapses. Of the 15 patients treated with only drugs, three patients had relapses. It is concluded that the statistical results were not significant to determine that ozone therapy is used as the primary treatment method in this type of pathology.

Keywords: Ozone, Dogs, Pain, Spine, Spondylosis, Alternative medicine.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la medicina veterinaria se están utilizando una infinidad de terapias nuevas, una de ellas es la ozonoterapia. Una terapia muy controversial porque es utilizada en diversas zonas del mundo, pero en otras zonas no. En los últimos treinta y cinco años, la ozonoterapia se ha extendido a países como Austria, Suiza, Francia, Japón, Rusia, entre otros. (Bocci, 2006)

El perro ha convivido desde hace mucho con el hombre y no solo para cazar, puesto que, desde siempre, ha sabido ser un buen amigo del hombre, de la mujer y de los niños. Los perros son considerados en la actualidad como un miembro más de la familia, sus dueños los llevan a todos lados y la mayor parte del día juegan con ellos, tienen una vida muy activa en el día a día. Esto puede ocasionar lesiones o enfermedades que afectan a su aparato músculo – esquelético. (Roldán, 2017)

Lo más común es que estos problemas se den en perros mayores, por el desgaste ocasionado por la edad. Cuando un perro sufre un trastorno musculoesquelético, su movilidad se ve afectada y, por tanto, aparece una limitación en su actividad física. Esto aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiacas y metabólicas, o patologías óseas y musculares incapacitantes. Por ello, es importante estabilizar el área afectada, reducir el dolor, la inflamación y restablecer el equilibrio físico del perro. (Vets and clinics, 2017)

El tratamiento tradicional farmacológico incluye a los Antiinflamatorios no esteroideos (AINES), analgésicos, condroprotectores, vitamina C y vitamina B12. Dentro de las terapias alternativas tenemos al láser terapéutico, fisioterapia, acupuntura, quirúrgico y el reposo. (Centro veterinario San Marcos, 2018)

El uso de la ozonoterapia ha alcanzado relevancia en el tratamiento de diversas enfermedades que afectan al hombre, sin embargo, su utilización en el campo de la medicina veterinaria se ha visto limitada. Pero por sus amplias posibilidades de utilización en esta área de la medicina, su uso se ha

incrementado en los últimos años. (Edifarm, 2015).

La ozonoterapia se caracteriza por la simplicidad de su aplicación, alta efectividad, buena tolerancia y prácticamente con ausencia de efectos colaterales. Se puede aplicar como tratamiento único o como terapia coadyuvante a otro tipo de tratamientos (Schwartz, 2016).

El motivo por el cual se realizó este trabajo es porque la ozonoterapia ha demostrado en otros países mucha efectividad para diferentes enfermedades, especialmente las patologías de columna vertebral. Muchos consideran a la ozonoterapia como una terapia coadyuvante, otros, una terapia principal, pero lo que realmente se conoce es que es una buena “terapia alternativa” de elección. (Remevet, 2017)

En medicina veterinaria ha adquirido relevancia debido a su eficacia en enfermedades asociadas al déficit de los sistemas antioxidantes. (Zamora, 2012)

El ozono posee una toxicidad respiratoria, por eso, nunca debe ser suministrada por vía inhalatoria. La vía inhalatoria está absolutamente prohibida. Las características anatómicas y bioquímicas del pulmón lo hacen extremadamente sensible al daño oxidativo por ozono. (Declaración de Madrid, 2010)

La ozonoterapia tiene 3 principios básicos según la declaración de Madrid del 2010:

- Ante todo, no hacer daño “*Primum non nocere*”.
- Escalonar la dosis de acuerdo al estrés oxidativo.
- Aplicar la concentración necesaria.

## **II. Planteamiento del Problema**

Existen muchas enfermedades a nivel de columna vertebral que son tratadas diariamente mediante fármacos, cirugías, con resultados positivos y negativos. Lo que sí se ha podido notar es que la recuperación es muy lenta y

demora muchísimo tiempo. Además, en la mayoría de casos se necesita hacer rehabilitación y eso también toma tiempo. También se ha denotado que las patologías a nivel de columna, necesitan además de un efecto antiinflamatorio y analgésico, un efecto oxigenante y antioxidante. La ozonoterapia es una terapia no muy común en Lima-Perú. Se caracteriza por sus distintas propiedades como antiinflamatorio, analgésico, oxigenante, antioxidante, germicida, desinfectante, cicatrizante, activador circulatorio, entre otros. La ausencia de investigaciones, experimentaciones y reportes sobre este tipo de terapias en Perú reduce la probabilidad de su uso y de poder aprender más sobre este tipo de terapia y sus efectos curativos sobretodo en caninos.

### **III. Justificación de la Investigación**

Este estudio tiene la finalidad de esclarecer los beneficios del ozono en la medicina veterinaria y darlos a conocer a todos los colegas para que este tipo de terapia pueda ser más requerida y utilizada por su mínima capacidad invasiva y toxicidad. Se ha demostrado según la literatura los beneficios del ozono, por lo tanto, este trabajo plantea corroborar dichos beneficios en casos de discoespondilosis y disminución de espacio intervertebral en caninos con respecto a la variación en el grado o intensidad de dolor.

Es importante resaltar el vacío que aún existe en estudios e investigaciones de la ozonoterapia en Medicina Veterinaria, principalmente en los animales de compañía; debido a que la literatura científica que se puede encontrar en internet y en bases de datos oficiales es escasa; temas como la dosis/efecto en las diferentes especies no han sido evaluadas, y es de importancia debido a la respuesta individual que pueden presentar y actualmente se extrapola las dosificaciones empleadas en la medicina humana (Reyes,2019).

#### **IV. Objetivos**

##### Principal:

Determinar la efectividad del tratamiento con ozono en 15 casos clínicos de problemas de discoespondilosis y disminución de espacio intervertebral en caninos.

##### Secundarios:

- Describir y categorizar la mejoría del paciente tanto en el grupo control (fármacos) como en el grupo experimental (fármacos + ozono), con un número según la escala de dolor abreviada de Glasgow.
- Denotar si hay diferencia significativa con respecto a la edad de los pacientes tratados con ozonoterapia. (Juveniles-adultos <8 años y Gerontes > 8 años)
- Describir el número de sesión o el número de día correspondiente a cada caso clínico tratado y su progreso a través del tiempo.

## V. MARCO TEÓRICO

El ozono es un gas que se encuentra de forma natural en la estratósfera. El ozono (O<sub>3</sub>) es una molécula compuesta por tres átomos de oxígeno. Se forma cuando las moléculas de oxígeno son excitadas lo suficiente para descomponerse en oxígeno atómico, de dos niveles energéticos diferentes y las colisiones entre los diferentes átomos son los que generan la formación del ozono. Es una forma alotrópica del oxígeno, es decir, es el resultado de la reordenación de los átomos de oxígeno cuando las moléculas son sometidas a una descarga eléctrica. Por tanto, es la forma más activa del oxígeno. (ASP ozono, 2018).

### 5.1 Historia del Ozono

El ozono (O<sub>3</sub>) es un gas cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los dos átomos que componen el oxígeno por la acción de un campo de efluvios eléctricos de alta tensión (Guzmán, 2008)

El ozono fue detectado por primera vez por el físico alemán Martinus Van Marum en 1750 (Razumovski, 1974 y Horvarth, 1985).

Sir Benjamin Collins Brodie en 1817, fue el primero en dar a conocer la naturaleza química del ozono; mientras que, en 1873, Fox descubre la capacidad de este gas para eliminar microorganismos. (Rilling, 1993).

En 1857, el ingeniero Werner Von Siemens, con su tubo de inducción superior, desarrolló la primera unidad para la generación de O<sub>3</sub> con la cual Kleinmann realizó sus primeros ensayos bacteriológicos sobre patógenos y la primera insuflación del gas en animales y humanos; poco después, probó la influencia del ozono sobre las mucosas de animales y humanos (Rilling, 1993).

La primera constancia bibliográfica del uso del ozono en medicina data entre 1915-1918, cuando el Doctor R. Wolff cirujano jefe de los servicios

médicos del ejército alemán, comenzó a realizar limpieza y desinfección de las heridas de guerra a través de la ozonoterapia. (Sunnen, 1989)

En 1920, el Dr. Charles Neiswanger MD, Presidente del “College of Medicine” del Hospital de Chicago, publica «Electro Therapeutical Practice» (Manual de las electroterapias). El título del Capítulo 32 era “Ozone as a Therapeutic Agent” (El Ozono como agente terapéutico).

En 1929 los directores de los hospitales más relevantes de los EEUU, publican el libro “Ozone and Its Therapeutic Action” (Ozono y su acción terapéutica), en el que se enumeran 114 enfermedades y su tratamiento mediante la aplicación de ozono. (Medi Centre, 2016)

Hacia finales de la década de los cincuenta, el Dr Joachim Haüsler, en Alemania, fue el que diseñó el primer ozonizador de uso médico que permitiría la dosificación exacta de las mezclas de ozono-oxígeno. A partir de esa fecha, se abrieron nuevos caminos para la aplicación y extensión de la ozonoterapia. (Viebahn, 1950)

Con el pasar de los años se han ido efectuando terapias de ozono con excelentes resultados. Por ejemplo, en el año 2007, la Dra. Silvia Menéndez en el Congreso Internacional celebrado en Barcelona aporta los resultados del tratamiento del asma con ozonoterapia. Extraordinario efecto simbiótico con medicación tradicional. El ozono ha probado ser la terapia médica más segura jamás concebida (Medi Centre, 2017).

## 5.2 Desarrollo del Ozono

El ozono utilizado en medicina es producido por un generador médico que obtiene el ozono a partir de oxígeno puro pasándolo a través de un gradiente de alta tensión. (Zamora, 2017).

El ozono se descompone de forma espontánea, lo que, en la práctica, hace muy difícil su transporte y almacenamiento. El O<sub>3</sub> reacciona con muchos compuestos destacándose su gran poder oxidante. El poder oxidante del O<sub>3</sub> solo es superado por el flúor. (Criegee, 1978)

Existen varios generadores de ozono médico en la actualidad. Las concentraciones varían entre 40-120 ug/ml (México-Brasil). En Argentina

poseen generadores de ozono médico de concentraciones muy bajas de 0-2 ug/ ml (Adelo, 2021). Dentro de las características promedio de un generador de ozono médico tenemos: Pantalla táctil, sistema digital, puerto para destructor de ozono, sistema antiretorno, medidor de flujo de 0-2 LPM, sistema de enfriamiento, conexión eléctrica de 50-60 Hertz tipo americano y un peso entre los 3-6 kg. (Carbars Ozono, 2021)

### 5.3 Bases químicas- Mecanismo de reacción del ozono

Con compuestos insaturados:

Ozónido primario reacciona (Primera etapa) → Óxido de carbonilo + Aldehído (Segunda etapa) → Ozónido 1,2,4 Trioxolano ---- Diperóxido - ---- Hidroperóxidos ----- Peróxidos poliméricos. (Criegee, 1978)

En conclusión, toda la reacción da a conocer la posibilidad de la variedad de formación de todos los productos peroxídicos de la ozonólisis de los compuestos insaturados a partir de un único intermediario que es el Óxido de Carbonilo. (Bailey, 1978)

Las células diana del ozono son las membranas plasmáticas, las cuales, por acción de los oxidantes secundarios, producto de la ozonólisis de los lípidos de las membranas, oxidan las proteínas citoplasmáticas y alteran las funciones de los orgánulos. (Bailey, 1978)

La ozonoterapia consiste en la aplicación de mínimas concentraciones de ozono médico (O<sub>3</sub>) combinado con oxígeno medicinal (O<sub>2</sub>), a partir del cual se sintetiza. Tiene lugar una “micro oxidación” controlada, que da como respuesta una activación favorable de nuestro sistema antioxidante (Sociedad Española del Dolor, 2012)

Esta micro-oxidación por parte de los productos formados por la reacción del Ozono con diversas sustancias provoca la regulación positiva de enzimas antioxidantes como la súper óxido bismutasa, peroxidasas, reductasas, glutamato cisteína ligasa, HO-1. (Bocci, 2006)

El ozono posee distintas propiedades. Neutraliza mediadores neuroquímicos de la sensación dolorosa, facilita el metabolismo y eliminación de mediadores inflamatorios como histaminas, quininas, entre

otros. Aumenta absorción y transporte de O<sub>2</sub>, mejorando la circulación y la función celular. Estimula la glicólisis (aprovechamiento de los azúcares). Estimula las enzimas antioxidantes, retarda el envejecimiento celular. Estimula las defensas inmunológicas (celular y humoral); finalmente inactiva todo tipo de microorganismos (Zamora, 2016)

El principal obstáculo a la aceptación amplia de la ozonoterapia está asociado en gran parte a los obstáculos que impone la gran industria del fármaco, activando campañas mediáticas en contra de estos procederes, al punto de llegar a una pura ignorancia científica. Injustamente y sin base científica se ha afirmado que “el ozono es tóxico en cualquiera sea su uso” (Schwartz, 2012)

#### 5.4 Etiopatología

La Discoespondilosis o espondiloartrosis es un proceso de degeneración progresivo de los discos intervertebrales. Se va a asociar a una reacción ósea con la formación de osteofitos y deformación artrósica de la columna vertebral. Es la causa más frecuente de compresión medular y radicular. A nivel lumbar también ocurre, provocando una estenosis del canal y compresión de las raíces. (R. García, 2020)

La espondilosis afecta principalmente al ligamento intervertebral. Se caracteriza por la aparición de exóstosis óseas (también llamados “picos de loro”) en la parte ventral de las vértebras que pueden llegar a producir puentes intervertebrales. (Centro Veterinario San Marcos, 2018)

El dolor es la percepción no placentera por un potencial daño nervioso o tisular, la nocicepción es la recepción de señales que detectan el daño tisular, se realiza la liberación de mediadores inflamatorios y como consecuencia se produce un estímulo doloroso en el canino con discoespondilosis y disminución de espacio intervertebral. (Gutiérrez, et al 2018)

Para el manejo médico del dolor, la WSAVA ha clasificado al dolor en tres tipos: Leve, Moderado y Severo. Para el dolor leve se utilizan fármacos como: AINES, Buprenorfina, Tramadol, Lidocaína. Para el dolor moderado: Opiáceos, AINES, Buprenorfina y Butorfanol.

Finalmente, para el dolor severo: AINES, Opiáceos Mu, Técnicas anestésicas locoregionales y la infusión continua de ketamina-lidocaína solo en perros. (Global Veterinary Community, 2020)

Las regiones más afectadas suelen ser la lumbosacra o toracolumbar, al ser la zona que experimenta un mayor movimiento con la actividad. Por ello que afecta en mayor medida a los perros de trabajo, ancianos, de raza grande y que sufren algún tipo de patología articular (C.V. San Marcos, 2018)

Las radiografías de columna (principalmente la vista LL) suelen ser suficientes para confirmar o descartar la existencia de osteofitos o puentes inter-vertebrales en la zona.

#### 5.4.1 Tratamiento y Prevención de la Discoespondilosis y la disminución del espacio intervertebral

El tratamiento dependerá de la gravedad del cuadro clínico. Dentro de los tratamientos están: Vitamina c, condroprotectores, AINES, rehabilitación, fisioterapia, láser, ozonoterapia, entre otros. Para la prevención, se recomiendan 3 puntos: Evitar saltos, evitar el sobrepeso y evitar cambios bruscos de temperatura. (Centro Veterinario San Marcos-España, 2018)

#### 5.5 Usos de la Ozonoterapia:

El ozono es indicado para diversas patologías de acuerdo a la especialidad; por ejemplo: Dermatología: micosis, acantosis nigricans, eczemas, dermatitis atópica, entre otros. en medicina interna: hepatitis, diabetes, hipertensión arterial, asma, gastritis, entre otros. en nefrología para insuficiencia renal isquémica-metabólica. en Odontodiatria: sarro dental, periodontitis, aftas por calicivirus, desinfección bucal en profilaxis. En Reumatología-Ortopedia: Hernia discal, trastornos de columna vertebral como disminución de espacios, forámenes intervertebrales, artritis, artrosis, espondilosis, osteoporosis, entre otros. En Ginecología: vaginitis bacteriana y micosis. En Inmunología: En enfermedades inmunosupresoras. (Martinez, 2012)

«La ozonoterapia si se aplica respetando reglas sencillas, no tiene efectos colaterales y tiene muy pocas contraindicaciones». Numerosos experimentos clínicos indican que las reacciones adversas a los tratamientos con la mezcla ozono/oxígeno son raros y en la mayoría de las oportunidades están relacionados con errores en la técnica de administración. (Schwartz, 2012)

La Mezcla Ozono-Oxígeno (MOO) se puede aplicar de diversas formas, métodos y a diversas dosis. Tenemos dos tipos de vías: Sistémicas y Locales. Dentro de las sistémicas están: Auto hemoterapia Mayor, menor, intrarrectal, intramuscular y la intraperitoneal. Dentro de las locales están: Bolsa o ventosa, subcutánea, interarticular, intravaginal, uretral, ótica y conjuntival. (Ozonoterapia en Veterinaria, 2017)

#### 5.6 Contraindicaciones de la Ozonoterapia

Finalmente hay algunas contraindicaciones: En situaciones descompensatorias graves, en procesos anémicos severos, trombocitopenia, inestabilidad cardio-vascular severa, en status convulsivos, en cuadros hemorrágicos en pacientes con anticoagulantes. (Zamora, 2017)

Como contraindicaciones relativas para la ozonoterapia sistémica estarían el hipertiroidismo no controlado, la trombocitopenia, la inestabilidad cardiovascular severa y los estados convulsivos. Tampoco es conveniente, por prudencia médica, aplicar la ozonoterapia sistémica a pacientes en gestación. En cuanto a la genotoxicidad del oxígeno/ozono médico, se han realizado muchos estudios que prueban su absoluta seguridad a dosis terapéuticas, salvo por vía inhalatoria, totalmente prohibida por su potencial tóxico (Clinalgia, 2019)

## VI. ANTECEDENTES

Fierro Pozo, (2003) en su investigación “Ozonoterapia en medicina veterinaria” seleccionó 20 caninos hembras saludables y procedió a realizar diversas cirugías abdominales con aplicación de mezcla ozono-oxígeno en diferentes vías de administración (intravenosa, insuflación rectal y local) con resultados inocuos en todos los individuos de la investigación, ningún individuo presentó reacciones indeseables ni pre quirúrgico, ni quirúrgicamente, ni post quirúrgico y finalmente, como última conclusión demostró que el uso del ozono en las diferentes instancias quirúrgicas es confiable y de alto beneficio, pues incide en disminuir los costos de operación.

Alexandre, (2005) en su investigación “Uso de ozonoterapia en hernia discal y alteración motora” aplicó la mezcla ozono-oxígeno vía intradiscal obteniendo que en un 79% de pacientes la sintomatología desapareció por completo, en el 10% hubo una mejoría y en el 11% los resultados fueron pobres. Finalmente, en el 40% hubo una reducción importante en el volumen de la hernia lo cual dejó como conclusión que este tratamiento es una opción en pacientes que no respondieron a la terapia convencional.

Paz Valiñas, (2006) en su investigación “Ozonoterapia en el tratamiento de la hernia discal y otras patologías dolorosas de la zona lumbar” recopiló diversos ensayos clínicos y experimentales de muchos doctores llegando a la conclusión que la ozonoterapia en estos casos es óptima en un porcentaje elevado, pero aún no existen argumentos lo suficientemente sólidos para recomendar la implementación de la técnica en el tratamiento de la hernia discal y de otras patologías dolorosas de la región lumbar debido a que no hay una estandarización de la técnica ni un estricto seguimiento y registro.

Vidal Di Maio, (2009) en su investigación “Utilidad potencial de la ozonoterapia en la medicina veterinaria” describió varios casos tratados con ozonoterapia de diversas formas, pero de todos los casos, el caso 6, 7 y 8 que eran patologías intervertebrales con intenso dolor y trastornos en la locomoción tuvo como resumen: El caso 6 con diagnóstico de estrechamiento de espacio intervertebral fue tratado solo con insuflación rectal y tuvo resultados muy positivos en 5 sesiones, pero se recomendó hacer 20 sesiones en total. Se alivió el dolor y la inflamación en el paciente. El caso 7 con diagnóstico de calcificación del disco intervertebral fue tratado con insuflación rectal e infiltración paravertebral con un total de 8 aplicaciones y el paciente se recuperó totalmente a la 6ta sesión. El caso 8 con diagnóstico de disminución de espacios intervertebrales fue tratado con insuflación rectal e infiltración paravertebral con un total de 8 sesiones aliviando al paciente de toda la sintomatología dolorosa e inflamatoria. Como conclusión final del autor, la ozonoterapia fue efectiva para todos los casos.

Hernández Avilés, (2013) en su investigación “Utilización del ozono y factores de crecimiento ozonizados en patologías musculoesqueléticas en la especie canina” seleccionó a caninos diagnosticados con osteoartritis y se les trató con ozonoterapia y plasma rico en factores de crecimiento y se demostró que a partir de la tercera sesión los pacientes ya estaban sin dolor alguno y con una notoria mejoría e incluso con ganas de correr, salir y retornaron a la normalidad de manera eficaz.

Silva Jiménez, (2014) en su investigación “Eficacia de la infiltración de ozono paravertebral lumbar y en puntos gatillos como coadyuvante del tratamiento en pacientes con dolor lumbar crónico y lumbociatalgia crónica en el síndrome doloroso miofascial aislado o acompañado de otras patologías” seleccionó 43 pacientes (22 experimental y 21 grupo control). Al grupo experimental se le realizó ozonoterapia vía paravertebral a nivel lumbar, puntos de gatillo + tratamiento farmacológico. En el grupo control sólo tratamiento

farmacológico dando como resultados: Grupo experimental resultó ser más eficaz para disminuir la intensidad del dolor (90.5%), incapacidad funcional (90.5%), aumentó los grados de flexión (85.7%) versus el grupo control que dio 40%, 70%, y 75% respectivamente.

Cuba Rodríguez, (2019) en su investigación “Paravertebral ozone therapy in the pathology of the lumbar spine” se seleccionaron 78 pacientes con problemas a nivel lumbar de la columna vertebral, a todos se les hizo 10 sesiones de ozonoterapia vía infiltración paravertebral obteniendo como resultados: la mayoría de los pacientes transitó a una categoría de dolor inferior-leve y el 80,7 % se evaluó en la categoría leve–moderado, esta posibilidad que en el mayor porcentaje disminuyera el grado de incapacidad funcional después de la ozonoterapia. Teniendo como conclusión que: la ozonoterapia paravertebral constituye una buena alternativa que puede ayudar en el tratamiento conservador del paciente con patología vertebral.

## **VII. Hipótesis de investigación:**

### **7.1 Hipótesis alternativa (H1)**

Existe aceleración en la recuperación y/o disminución de intensidad de dolor en los pacientes con la ozonoterapia.

### **7.2 Hipótesis nula (Ho)**

No existe aceleración en la recuperación y/o disminución de intensidad de dolor en los pacientes con la ozonoterapia.

## **VIII. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **8.1 Fecha y Lugar de ejecución**

Se realizó la investigación en las veterinarias Pharmavet (San Luis) de coordenadas: 12° 4'44.09"S 76°59'19.15"W, Socialvet (Surquillo) de coordenadas: 12° 7'9.69"S, 76°59'53.07"W y Marco Díaz (Surquillo) de coordenadas: 12.1'1.85" S, 76°99'83.31"W; entre el periodo de enero del 2021 y junio del 2021.

## 8.2 Tipo y Diseño de la investigación

Se realizó un estudio de tipo Descriptivo y un diseño de tipo Experimental.

Variables:

Dependientes → Nivel de dolor

Independientes → Número de sesiones suministradas, edad del paciente.

## 8.3 Operacionalización de las Variables

Tipo de variable	Variable	Conceptualización	Indicador	Instrumento	Rango
Cuantitativa ordinal	Nivel de dolor según escala de Glasgow	Escala de valoración del dolor más apropiada para perros.	Números	Escala de Glasgow	0-24
Cuantitativa continua de intervalo	Número de Sesiones suministradas	Cantidad de terapias que se realizó en el paciente (Diccionario médico)	Número de sesión o número de días.	Tablas de datos	3-15 sesiones o 5-25 días.
Cuantitativa continua de intervalo	Edad del paciente	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia (Diccionario médico)	Años	Historia clínica	0-16 años

## 8.4 Muestreo o Población de Estudio

La población de estudio fue todo aquel paciente canino con problema de discoespondilosis y disminución de espacio intervertebral de cualquier edad que haya llegado a los centros veterinarios mencionados.

+ Tamaño de Muestra

- Grupo Control: 15 pacientes tratados con fármacos convencionales.
- Grupo Experimental: 15 pacientes tratados con ozonoterapia + fármacos convencionales.

+ Criterios de inclusión: Caninos de cualquier edad y con problemas de discoespondilosis y disminución de espacio intervertebral diagnosticado por radiografía.

+ Criterios de exclusión: Pacientes con otro tipo de patologías que no tienen problemas de discoespondilosis ni de disminución de espacio intervertebral.

+ Equipo:

1. Generador de Ozono Médico de Marca Tianmen Modelo MED-03 Serie 423959-201 con tecnología alemana con intervalo de concentración entre 0-80 mcg/ml
  - Destructor de ozono ambiental integrado.
  - Válvula de llenado automático de jeringa.
  - Cilindro de oxígeno medicinal.
  - Sistema de Control Digital (programable), y de fácil operación.
  - Válvula para llenado automático de jeringa.
  - Temporizador digital: 30 seg - 1 hora.
  - Dos salidas de ozono: muestreo y auxiliar.
  - Concentración de ozono: 2000 mcg. / L / hora
  - Tiempo estimado de vida útil: 20 años a más.

2. Generador de Ozono Médico de Marca Abeco Modelo OZO5000 Serie 021220-053 tecnología alemana con intervalo de concentración entre 0-99 mcg/ml

- Material: Estructura de acrílico de 4mm de espesor.
- Medidas: 38cm x 32cm x 13cm.
- Funcionamiento: automático.
- Control operativo: digital.
- Sistemas de enfriamiento incorporado.
- Modo de operación: Llenado automático de jeringa, ozono continuo y manual.
- Regulador del flujo de oxígeno: 0.5 – 5L/min.
- Salida de ozono: 1 válvula de acero.
- Válvula de protección contra el retorno de líquido.
- Tabla de trabajo oxidativo.
- Rango de concentración de ozono: 1 a 99mcg/ml
- Caudal de ozono producido: se controla manualmente 4000 mcg/L/hora.
- Control Operativo: digital.
- Temporizador digital: Genera ozono continuamente bajo previa programación (1se-1hora).
- Eliminación de Ozono: Destructor interno.

+ Materiales:

- Jeringas 10 ml, 20 ml y 60 ml.
- Sueros: Ringer Lactato y Dextrosa.
- Sondas rectales-uretrales de n°10.
- Vaselina. (Lubricante)
- Agujas de 25 a 30 G x 1½.
- Algodones.
- Alcohol (Desinfectante).
- Guantes.
- Equipos de venoclisis.
- Tabla para datos.

## 8.5 Procedimiento y análisis de datos

Para el procedimiento, se siguió el protocolo de dosificación del Centro de Investigaciones de Cuba. (Zamora, 2017) Adicionalmente se le añadió la escala de Glasgow Abreviada de la Universidad Complutense de Madrid para poder cuantificar la escala de dolor pre y post tratamiento con ozonoterapia.

Se realizó la investigación en 3 veterinarias que poseen equipos de ozonoterapia con potencia de 2g y con una concentración que va desde los 0-80 mcg/ml.

Se le suministró la mezcla ozono-oxígeno basándonos en las dosis de la sociedad de ozonoterapia de Cuba. La vía de administración que se usó está basada en la investigación científica “Utilidad potencial de la ozonoterapia en la medicina veterinaria” (Di Maio, 2009). El número de sesiones fue variable de acuerdo a la severidad del problema.

Se describió de acuerdo al número de sesiones de ozonoterapia la mejoría o no del paciente de acuerdo a la escala abreviada de dolor de Glasgow que se empleó antes del tratamiento y después del tratamiento tanto en el grupo control como en el grupo experimental. Se emplearon diversas vías de administración como la insuflación rectal, para lo cual se necesitó una sonda rectal y/o jeringas de 20 ml, un lubricante como la vaselina, para que pueda entrar la sonda sin incomodidad.

También se puso la mezcla ozono/oxígeno vía paravertebral. Para lo cual se necesitó sedar al paciente con Acepromacina maleato vía oral a dosis de 0.5 mg/kg vía oral antes de cada sesión para evitar que se mueva. Para la vía paravertebral, los calibres de aguja recomendados para este procedimiento fueron de 25 a 30 G x 1½.

Antes de suministrar la MOO vía paravertebral se hizo una correcta desinfección y limpieza de la zona con antisépticos; también se usó la solución salina ozonizada en los casos más severos. Para la vía IV se

recomendó usar solución Ringer Lactato o Dextrosa al 5%. Cada vía de administración y concentración de la MOO se describió en los casos clínicos más adelante. Las dosis y las concentraciones se tomaron del Centro de Investigación del Ozono de Cuba-Zullyt Zamora (Anexo 05). De acuerdo a estos datos de Cuba, se estableció el protocolo respectivo para cada caso clínico.

Paralelamente con los casos tratados con ozonoterapia, se realizó el seguimiento clínico a 15 casos tratados de forma convencional (fármacos analgésicos, antiinflamatorios, condroprotectores, suplementos para las articulaciones y el cartílago y se hizo un análisis para ver la diferencia con respecto a la intensidad de dolor entre los pacientes tratados con fármacos y los pacientes tratados con ozonoterapia + fármacos según la Escala de Glasgow y, por lo tanto, la mejoría de los pacientes.

Se aplicó la escala de Glasgow abreviada antes del tratamiento y al final del tratamiento para poder determinar la efectividad y sacar conclusiones. (Anexo 06)

Finalmente se recopiló la información y se analizaron los resultados para obtener las conclusiones. Las tablas de datos y gráficos se muestran más adelante. Las concentraciones y dosis empleadas aparecen en el Anexo 05. Un caso clínico del tratamiento convencional con fármacos se muestra en el Anexo 07 y un caso clínico del tratamiento con Ozonoterapia + fármacos se muestra en el Anexo 08.

### **Vías de administración según el lugar de la lesión:**

Discoespondilosis y Disminución de espacio intervertebral → Vía Paravertebral y Vía Insuflación Rectal. (Extra: Solución salina ozonizada en algunos casos)

La inyección paravertebral y la insuflación rectal fueron cada 3 días. El suero ozonizado se aplicó 2 veces por semana. El suero solo se aplicó en casos de alteración neurológica.

### **Procedimiento para recolección de datos**

La información obtenida del número de sesiones, dosis suministrada y vía de administración, así como los datos del paciente, la escala de dolor, se recopilaron mediante la historia clínica, tablas de datos y escala de Glasgow en Microsoft Excel.

### **Procesamiento de la Información**

+Análisis de Varianza usando Covariables.

+Tablas de datos de Excel y Escala de Glasgow abreviada.

#### 8.6 Aspecto ético

Se realizaron los consentimientos éticos a cada propietario de los pacientes tratados con ozonoterapia. (Anexo 01)

## **IX. RESULTADOS**

En el presente estudio se evaluó la intensidad de dolor antes del tratamiento y después del tratamiento de 15 pacientes caninos tratados con ozonoterapia más fármacos convencionales y de otros 15 pacientes tratados sólo con fármacos convencionales en los tres centros veterinarios especializados comentados anteriormente en la ciudad de Lima, desde Enero hasta Junio del año 2021:

En la edad, el 70% (21 pacientes) fueron caninos mayores de 8 años (adultos-gerontes) y el 30% (9 pacientes) fueron caninos menores de 8 años (juveniles-adultos) en total. De estos pacientes, se pudo observar que en los pacientes > 8 años, hubo un promedio de variación de intensidad de dolor de 10.19 y del grupo de pacientes < 8 años, hubo un promedio de variación de intensidad de dolor de 9.1. (Tabla 1)

En el número de días con tratamiento, el grupo de fármacos más ozono tuvo un promedio de 7.87 días y el grupo de sólo fármacos tuvo un promedio de 9.53 días. Se obtuvo como promedio total de ambos el valor de 8.7 días de tratamiento, no existiendo diferencia estadística significativa en la variable número de días con tratamiento (Figura 2).

Respecto a la intensidad de dolor pre y post tratamiento, se obtuvo como varianza según la escala de Glasgow un valor de  $p > 0.05$  dando 0.055. (Tabla 3). Respecto a la variación de intensidad de dolor pre y post tratamiento, se obtuvo un promedio de 11.96 unidades de variación de dolor en los pacientes tratados con Ozono más fármacos y un promedio de 7.78 unidades de variación de dolor en los pacientes tratados sólo con fármacos, aunque estos valores no son diferentes estadísticamente (Tabla 4)

En el análisis de las covariables se obtuvieron como varianzas los siguientes valores de  $p$ : Edad 0.24 y Número de días con tratamiento 0.61. Esto indica que la variable edad y número de días con tratamiento no son significativas, por lo tanto, no son influyentes estadísticamente en el estudio ni para la intensidad del dolor. (Tabla 5)

De los 15 pacientes tratados con ozonoterapia más fármacos, 14 de ellos mejoraron y 1 no mejoró. De los 15 pacientes tratados con sólo fármacos, 13 pacientes mejoraron y 2 no mejoraron. De los 15 pacientes tratados con ozonoterapia más fármacos, ninguno tuvo recaídas. De los 15 pacientes tratados con sólo fármacos, 3 pacientes tuvieron recaídas. No hubo significancia estadísticamente significativa.

## Gráficos

Gráfico 1. Promedio de Variación de intensidad de dolor pre-post tratamiento según la escala de Glasgow en pacientes menores y mayores de 8 años

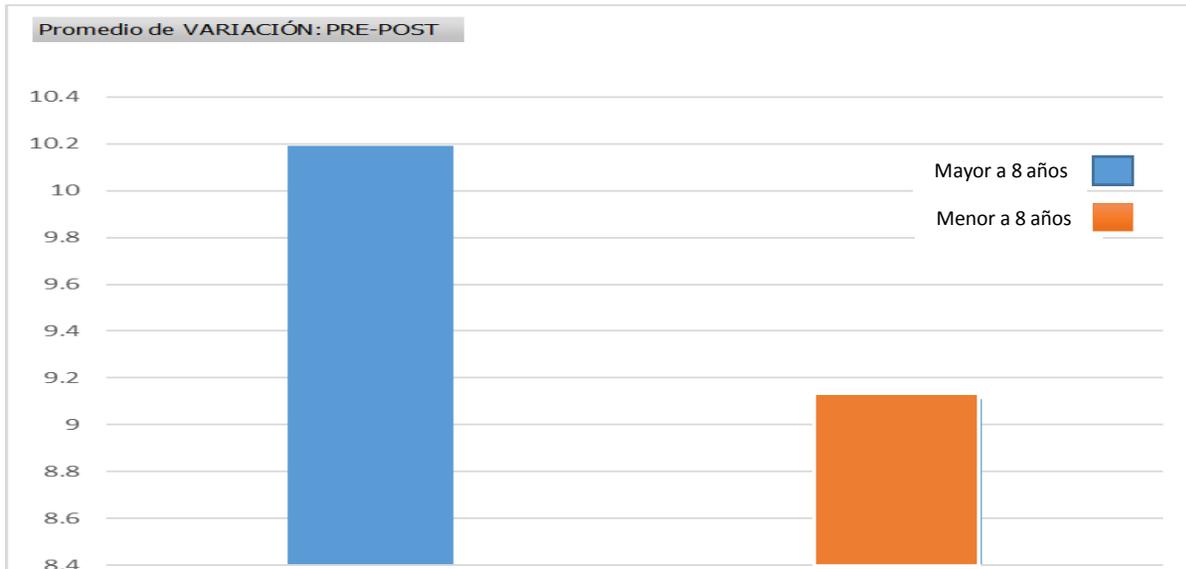
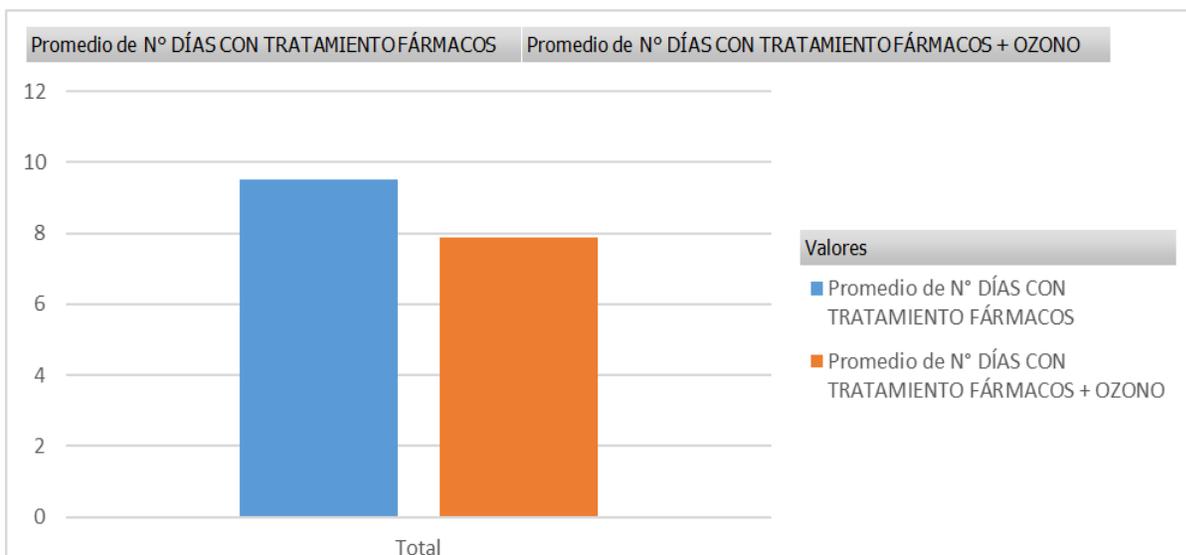


Gráfico 2. Promedio de días con tratamiento del grupo sólo fármacos y del grupo fármacos + ozono.



Promedio Total: 8.7 días

Gráfico 3. Homogeneidad de Varianzas: Residuales vs Predichos.

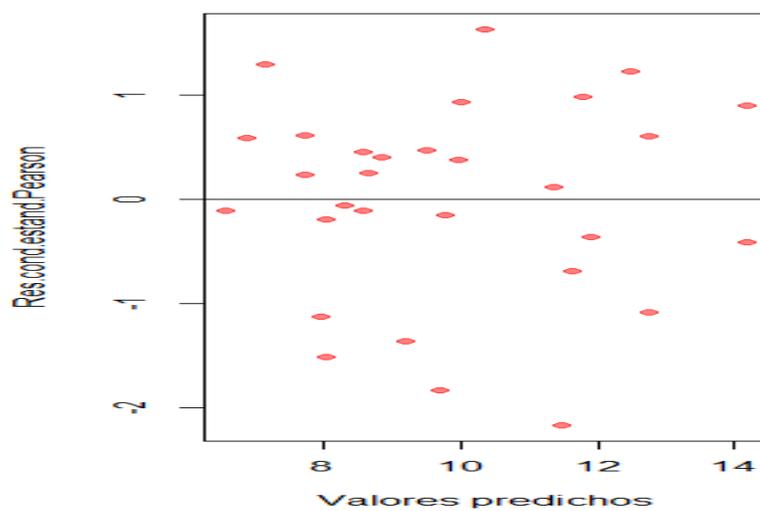


Gráfico 4. Variación de la intensidad de dolor en pacientes con fármacos + ozono y pacientes con sólo fármacos.

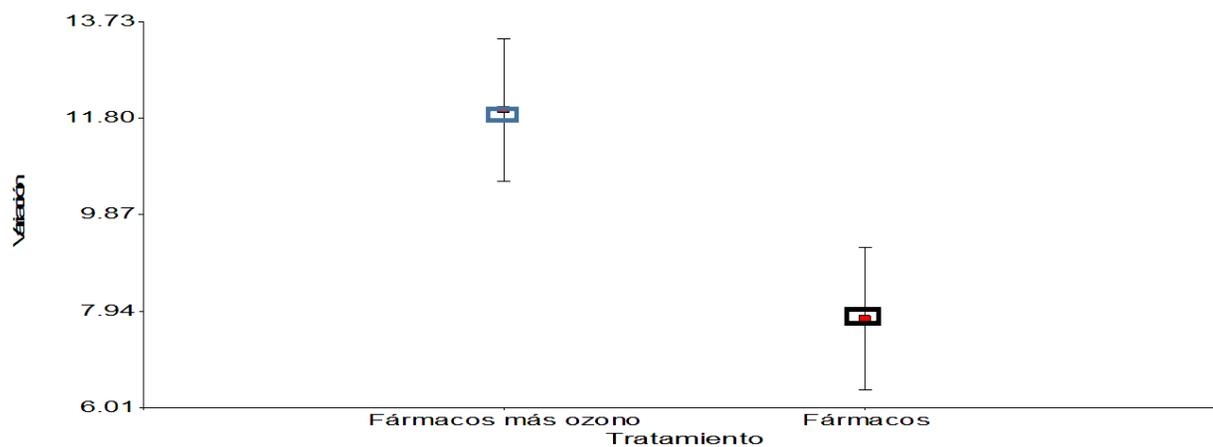
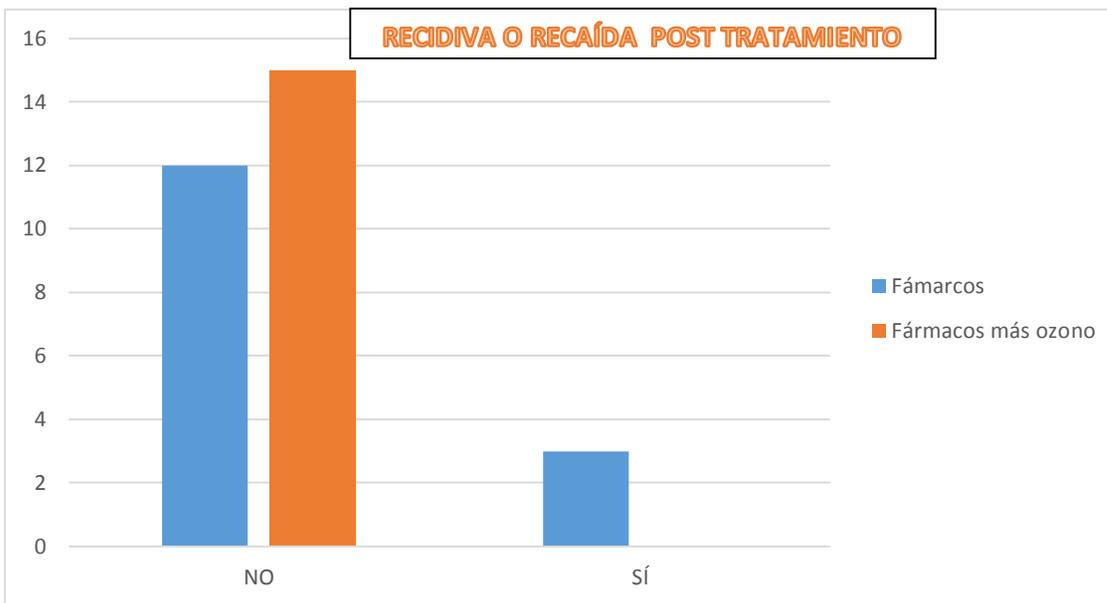


Gráfico 5. Conteo de pacientes con recaída o recidiva después del tratamiento con Fármacos y Ozono + fármacos.



## Tablas

Tabla 1. Promedio de Variación de intensidad de dolor pre-post tratamiento según la escala de Glasgow en pacientes menores y mayores de 8 años.

RANGO DE EDAD	Promedio de VARIACIÓN: PRE-POST TRATAMIENTO
<b>Mayor a 8</b>	<b>10.19</b>
<b>Menor a 8</b>	<b>9.11</b>
Total general	<b>9.87</b>

Tabla 2. Promedio de días con tratamiento del grupo sólo fármacos y del grupo fármacos + ozono.

Promedio de N° DÍAS CON TRATAMIENTO FÁRMACOS	Promedio de N° DÍAS CON TRATAMIENTO FÁRMACOS + OZONO
<b>9.53</b>	<b>7.87</b>

Tabla 3. Prueba de hipótesis marginales de covariables.

	numDF	F-value	p-value
(Intercept)	1	1.82	0.1893
<b>Int. Dolor Pre-Post Tratamiento</b>	<b>1</b>	<b>4.03</b>	<b>0.0551</b>
EDAD.AÑOS	1	1.43	0.2418
N.DIAS.CON.TRATAMIENTO	1	0.26	0.6142

Leyenda: numDF: Grados de libertad (Indica número de tratamiento) F-value: Estadístico de cálculo del algoritmo. P-value: Probabilidad de que un valor estadístico calculado sea posible dada una hipótesis nula o cierta. Intercept: Valor estadístico que indica la correlación.

Tabla 4. Variación de la intensidad de dolor en pacientes con ozonoterapia + fármacos y pacientes con sólo fármacos.

TRATAMIENTO	MEDIAS	E.E.
FÁRMACOS MÁS OZONO	11.96	1.42 A
FÁRMACOS	7.78	1.42 A

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**

Tabla 5. Conteo de pacientes con recaída o recidiva con valores exactos.

Recaídas	Fármacos	Fármacos más ozono	Total general
<b>NO</b>	12	15	27
<b>SÍ</b>	3	0	3
Total general	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>

Tabla 6. Esquema de variables cuantificadas de pacientes tratados con fármacos. (® es Recidiva)

N° PACIENTE	EDAD (AÑOS)	INTENSIDAD DOLOR PRE TRATAMIENTO	INTENSIDAD DOLOR POST TRATAMIENTO	DIFERENCIA DE DOLOR PRE-POST TRATAMIENTO
1	9	18	4	14
2	10	13	13	0
3	12	15	4	11
4	18	19	19	0
5	14	9	1	8
6	7	6	0	6
7	15	19	8 ®	11
8	7	2	0	2
9	6	12	2	10
10	9	17	6	11
11	17	17	2	15
12	10	9	2 ®	7
13	11	12	4	8
14	9	12	3	9
15	14	14	2 ®	12

**Promedio de diferencia pre-post tratamiento: 8.2**

Tabla 7. Esquema de variables cuantificadas de pacientes tratados con fármacos + ozonoterapia.

N° PACIENTE	EDAD (AÑOS)	INTENSIDAD DOLOR PRE TRATAMIENTO	INTENSIDAD DOLOR POST TRATAMIENTO	DIFERENCIA DE DOLOR PRE-POST TRATAMIENTO
1	4	12	0	12
2	12	19	2	17
3	5	12	0	12
4	17	13	1	12
5	1	11	1	10
6	8	8	0	8
7	12	18	2	16
8	9	11	1	10
9	11	11	11	0
10	7	19	0	19
11	17	19	0	19
12	12	9	2	7
13	5	9	0	9
14	11	19	0	19
15	3	2	0	2

## Promedio de diferencia pre-post tratamiento: 11.47

### X. DISCUSIÓN

En los resultados de las tablas de Excel y gráficos, pudimos observar que la edad del paciente no fue significativa para lograr una mejor o peor recuperación del paciente, al igual que en el estudio de Di Maio que en todos sus casos se mostraron mejorías sin importar la edad. Además, bastaron 6 sesiones de ozonoterapia para notar esas mejorías a nivel de reducción del dolor. En ambos casos se usaron las 2 vías (paravertebral a 20 ug/ml, insuflación rectal a 30 ug/ml), la diferencia fue en la cantidad de sesiones. En este caso se hicieron 5 como mínimo y 15 sesiones como máximo de ambos (paravertebral e insuflación rectal), Di Maio realizó 8 sesiones de paravertebral y 20 sesiones de insuflación rectal para todos los casos obteniendo en ambos casos la mejoría clínica del paciente.

En esta investigación, los 15 pacientes tratados con Ozonoterapia vía paravertebral y vía insuflación rectal se recuperaron satisfactoriamente y desapareció la sintomatología en 5-15 sesiones sin mostrar recidivas o recaídas, en cambio, en el trabajo de Alexandre (2005) obtuvo una variedad de resultados luego de aplicar 5 sesiones de ozonoterapia vía paravertebral (10 ug/ml) demostrando así que, de 255 pacientes, desapareció la sintomatología en 199 pacientes, 25 pacientes mostraron mejorías y en 27 pacientes los resultados fueron pobres. A diferencia de la presente investigación, Alexandre sólo usó la vía paravertebral. El tamaño de muestra de Alexandre fue muchísimo mayor que el que presento, por eso pudo haber encontrado variedad de resultados en sus pacientes. Estos resultados de Alexandre se pueden asociar a que solo aplicó ozonoterapia mediante 1 vía de administración y solo 5 sesiones para cada paciente.

En este trabajo se aplicó la vía paravertebral a 20 ug/ml y la vía insuflación rectal a 30 ug/ml mientras que Castrini (2019) aplicó solo la vía paravertebral a 30 ug/ml en caninos con patología discal, a la altura del espacio discal afectado, Castrini hizo un total de 10 sesiones con intervalo de 3 días entre cada sesión, obteniendo muy buenos resultados a partir de la segunda sesión

similarmente al de este trabajo que entre la segunda y tercera sesión se pudieron apreciar los resultados más notorios clínicamente satisfactorios.

Además, en este trabajo se obtuvo una variación de la intensidad de dolor de fármacos + ozonoterapia de 11.96 unidades y de solo fármacos con 7.78 unidades dando a conocer clínicamente que los pacientes con ambos tratamientos tuvieron mayor significancia clínica, pero no significancia estadística, sin embargo, en el trabajo de Hidalgo (2014) sobre la ozonoterapia en la medicina del dolor, se evaluó la efectividad de las infiltraciones paravertebrales de la mezcla oxígeno/ozono en el tratamiento del dolor lumbar agudo obteniendo significancia clínica y estadística en la variación de la intensidad del dolor en sus 30 pacientes que fueron tratados con infiltraciones paravertebrales; se hizo un seguimiento a los 15, 30, 90 y 180 días tras el registro basal logrando observar que los pacientes tratados mejoraron significativamente el dolor y la limitación funcional. Comparándolo con esta investigación, hubo una diferencia gradual de la escala de dolor establecida por los parámetros de Glasgow, con resultados evidentes y notorios según cada sesión de ozonoterapia, conforme aumentan el número de sesiones la escala de dolor va descendiendo progresivamente. No podría denotar la causa de la significancia estadística de Hidalgo ya que fueron generadores de ozono medicinales de diferentes marcas y orígenes en ambas investigaciones además que Hidalgo no utilizó fármacos, solo la ozonoterapia como método principal y único.

Adicionalmente, en la investigación de Valentina Taccini (2014-2015) sobre el tratamiento de la hernia de disco con ozonoterapia en perros vía paravertebral (20 ug/ml) obtuvo la reducción de dolor significativa con tan solo 1-2 sesiones, lo cual demostraría que el ozono tiene un efecto rápido. En este trabajo también ha tenido efectos rápidos entre la sesión 2 y 3 mediante la vía paravertebral (20 ug/ml) asociada a la vía rectal (30 ug/ml). Así mismo se menciona el uso de quiropráctica y la acupuntura en algunos pacientes para ayudar a la recuperación y mejoría; no reportándose recidivas ni recaídas post terapias de ozono, lo cual se asemeja a esta investigación, ya que, según las tablas de datos estadísticos, se pudo comprobar que en el grupo tratado con ozonoterapia+ fármacos (Grupo 1) no tuvieron recidiva o alguna recaída (Tabla 7); sin embargo, en el grupo tratado sólo con fármacos, tres pacientes tuvieron una recaída o recidiva (Tabla 6).

En la investigación de Ana Colín (2016) sobre los efectos analgésicos y antiinflamatorios de la ozonoterapia, la doctora puso la mezcla ozono-oxígeno en 2 grupos de perros con osteoartritis y dolor lumbar a 8 ug/ml en las articulaciones mediante el plasma rico en plaquetas (PRP) ozonizado y en el otro grupo solo mezcla ozono-oxígeno en las articulaciones obteniendo en ambos grupos resultados favorables, tanto con el PRP ozonizado como con mezcla ozono-oxígeno de manera directa. En comparación al presente trabajo, sólo se trabajó con mezcla ozono-oxígeno vía directa paravertebral y mediante insuflación rectal obteniendo buenos resultados también, obteniéndose mejoras evidentes a partir de la segunda-tercera sesión, mientras que la doctora Ana Colín obtuvo mejorías a las 24 horas después de la primera sesión, lo cual indica que el plasma rico en plaquetas ozonizado obtiene mejores resultados que la ozonoterapia vía paravertebral directa.

Finalmente, en la investigación de Danilo Ruiz Reyes (2017) “Ozonoterapia en patologías de columna”, realizó ozonoterapia vía paravertebral a concentración de 20 ug/ml a volumen de 15 cc de ozono. En total fueron 5 sesiones (1 vez por semana) a diferencia de este trabajo que fueron cada 3 días. Danilo presentó 4 casos clínicos con patologías diferentes a nivel de columna, obteniendo la mejoría clínica al igual que en este trabajo, la diferencia fue, que Danilo Ruiz realizó resonancias magnéticas en las zonas de la lesión de cada paciente pre y post ozonoterapia obteniendo: Reducciones de protrusiones, de hernias discales y hasta incluso regeneración del disco vertebral, lo cual demostró que la Ozonoterapia no es un tratamiento paliativo, sino un tratamiento curativo.

## **XI. CONCLUSIONES:**

- Con respecto a las variables del estudio (intensidad de dolor, número de sesiones y edad de los pacientes) no existe diferencia estadística significativa entre los grupos tratados solo con fármacos versus los tratados con ozono más fármacos.
- Los fármacos son efectivos como método de tratamiento para los problemas de discoespondilosis y disminución de espacios intervertebrales en caninos de cualquier edad.
- Los resultados estadísticos del presente estudio no permiten afirmar que la terapia con ozono aporte significativamente a la recuperación de pacientes caninos con discoespondilosis y disminución del espacio intervertebral.

## **XII. RECOMENDACIONES**

- A. En futuras investigaciones realizar la parte experimental con un número mayor de pacientes
- B. Considerar el tiempo de recuperación como variable ya que esto nos podría dar información acerca de la velocidad de recuperación de los pacientes.
- C. Considerar la vía de administración diaria (Insuflación rectal) para poder comparar ambos tiempos de recuperación en días consecutivos.
- D. Realizar investigaciones con concentraciones mínimas y máximas dentro del rango permitido terapéutico.
- E. Hacer estudios comparativos entre la ozonoterapia y otros tipos de tratamientos como la Acupuntura, laserterapia, magnetoterapia, entre otros, para poder hacer un estudio más amplio de efectividad y de sinergismo.

## **XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AEPROMO. (2010). Declaración de Madrid sobre la ozonoterapia. 2010, En la Real Academia Nacional de Medicina, Madrid, España.

Bocci A. (2006). Scientific and Medical Aspects of Ozone Therapy. State of the Art. Rivista Italiana di Ossigeno-Ozonoterapia, 5, pp. 93-104.

Bocci. (2015). The Usefulness of ozone treatment in spinal pain. Drug Design, development and therapy. Pp.2677-2685.

Centro Veterinario San Marcos. (2018). Espondilosis, espondiloartrosis osificante o picos de loro 2018, Coruña-España. Sitio web: <https://cvsanmarcos.es/blogs/espondilosis-espondiloartrosis-osificante-o-picos-de-loro>

Colín. (2016). Manual del uso de la ozonoterapia en perros. 2016, de Universidad autónoma del estado de México Sitio web: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49814/TESINA-ANCG-05-16.pdf?sequence=1>

Di Maio. (2012). Ozonoterapia en la medicina veterinaria. 2012, de Clínica Pets Passo, Italia. Sitio web: <https://es.scribd.com/presentation/103304258>

Donaires (2013). Comparación de la radiografía simple y la tomografía computarizada en el diagnóstico de hernia discal en perros. De rev Inv, Perú Pp.78-85

Favier. (2010). Ozonoterapia. 2010, de Policlínico universitario Mártires del 4 de abril, Ciencias médicas de Guantánamo, Cuba. Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6160032.pdf>

Gutiérrez. (2013). La ozonoterapia como modelo terapéutico en Medicina Veterinaria. 2013, de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo-México. Sitio web: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789>

Antúnez Guzmán. (2008). El ozono y la ozonoterapia. *Revista Ozonoterapia*, 1, 5-6. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ozonoterapia/ozo-2008/ozo081b.pdf>

Hernández M. (2013). Utilización del Ozono y Factores de Crecimiento Ozonizados en Patologías Musculo-esqueléticas en la Especie Canina. *Revista Española de ozonoterapia*, 3, pp.91-94.

Herrera Parra, et al. (2019). Uso de la ozonoterapia como tratamiento de patologías en pequeños animales. *Sistema de producción agroecológica*, 10, 85.

Hidalgo T, et al. (2013). *Ozonoterapia en Medicina del Dolor*. Soc. Española del Dolor, 6, pp. 291-300.  
<http://xn--revistaespaoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/23>

Kozat S, et al. (2019). Has Ozone Therapy a Future in Veterinary Medicine. 2019, de SRYAHWA. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/339001166\\_Has\\_Ozone\\_Therapy\\_a\\_Future\\_in\\_Veterinary\\_Medicine](https://www.researchgate.net/publication/339001166_Has_Ozone_Therapy_a_Future_in_Veterinary_Medicine)

Lamberto R, et al. (2007). Ozone Therapy: Clinical and Basic Evidence of Its Therapeutic Potential. 2007, de El Sevier. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/5780347\\_Ozone\\_Therapy\\_Clinical\\_and\\_Basic\\_Evidence\\_of\\_Its\\_Therapeutic\\_Potential](https://www.researchgate.net/publication/5780347_Ozone_Therapy_Clinical_and_Basic_Evidence_of_Its_Therapeutic_Potential)

Núñez C. (2016). Mecanismos de Acción del Ozono. 2016, de Asociación Mexicana de ozonoterapia, León-México. recuperado de: [https://www.aepromo.org/asociados/curso/NunezLimaCarla\\_mecanismos.pdf](https://www.aepromo.org/asociados/curso/NunezLimaCarla_mecanismos.pdf)

Roman M. (2016). *Ozone Therapy*. West Main-USA: Hopkinton.

Ruiz, et al . (2017). Ozonoterapia en patologías de columna. 2017, de Revista Bionatura Sitio web: <http://revistabionatura.com/files/2017.02.02.7.pdf>

Salazar N. (2016). Bondades del Ozono como Terapia Complementaria en la Medicina Veterinaria. 2016, de Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá-Colombia. Recuperado de: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/671>

Schwartz A, et al. (2011) *Guía para el uso médico del ozono – Fundamentos terapéuticos e indicaciones, AEPRIMO, pp.315.*

Schwartz A, et al. (2012). La ozonoterapia y su Fundamentación Científica. 2012, de Revista Española de ozonoterapia. Recuperado de: <http://www.xn--revistaespañoladeozonoterapia-7xc.es/index.php/reo/article/view/23>

Schwartz A. (2014). Historia de la ozonoterapia. 2014, de AEPRIMO, recuperado de: <https://aepromo.org/historia/>

Taccini. (2015). Tratamiento de hernias discales con ozono en perros. 2015, de Fisioterapia Veterinaria Pisa Sitio web: <https://www.fisioterapiaveterinariapisa.it/articoli/tesi/>

Vidal L, et al. (2009). Utilidad Potencial de la ozonoterapia en la Medicina Veterinaria. REDVET, 10, pp. 314-325.

Zamora Z. (2016). *Ozonoterapia en Medicina Veterinaria*. Centro de Investigaciones del Ozono, Habana, Cuba.

Zamora Z. (2017). Avances Científicos de la ozonoterapia. 2017, de Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Habana, Cuba. Recuperado de: <https://www.ibo3a.com.br/2016/wp-content/uploads/2017/09/2-Avances-Cient%C3%ADficos-de-la-ozonoterapia-Zullyt-Zamora.pdf>

#### XIV. ANEXOS

##### *Anexo 01.*

*Consentimiento Informado-Aspecto ético-Ejemplo de un consentimiento.*

Señor(a): \_\_\_\_\_

En pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente manifiesto que he sido debidamente informado y en consecuencia autorizo  que  sea realizado el procedimiento médico para el tratamiento de la

DISCOESPONDILOSIS – DISMINUCIÓN DE ESPACIOS INTERVERTEBRALES CON LA OZONOTERAPIA EN MI MASCOTA.

1. He comprendido la naturaleza y propósito del procedimiento
2. He tenido la oportunidad de aclarar mis dudas
3. Estoy satisfecho(a) con la información proporcionada

Por tanto, declaro estar debidamente informado y doy mi expreso consentimiento a la realización del tratamiento propuesto.

---

Nota: Aspecto ético que autoriza la ejecución del tratamiento con ozonoterapia en sus mascotas. Creada por (Figuroa, 2021)

## Anexo 02.

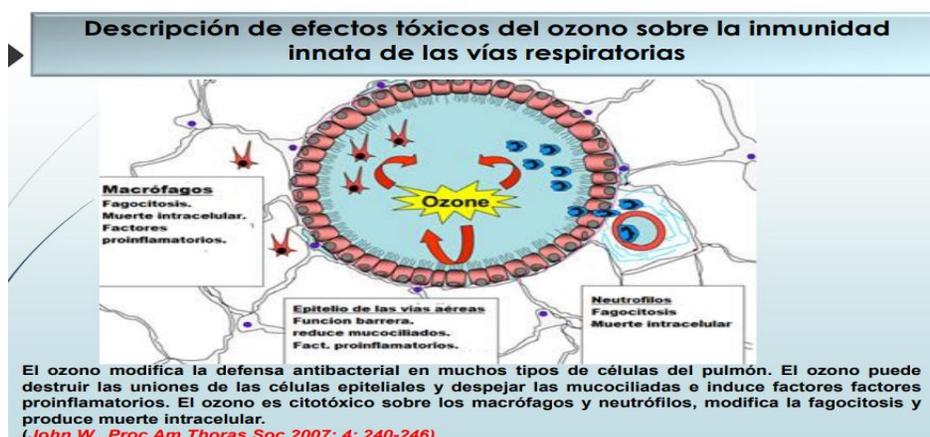
*Efecto tóxico del ozono en el aire y síntomas que produce en las personas*

OZONO EN EL AIRE (ppm)	EFFECTO TÓXICO
0.1	Lagrimo e irritación vías aéreas superiores
1.0 – 2.0	Rinitis, tos, dolor de cabeza y/o náuseas
2.0 – 5.0 (10 – 20 min)	Pacientes con predisposición pueden desarrollar asma, progresivo incremento de disnea, espasmo bronquial y/o dolor de parte superior del esternón
5.0 (60 min)	Edema pulmonar agudo y, ocasionalmente, parálisis respiratoria
10.0	Muerte en 4 horas
50.0	Muerte en minutos

Tomada de: Dra Zullyt Zamora-Cuba. [www.Remebet.com](http://www.Remebet.com)

## Anexo 03.

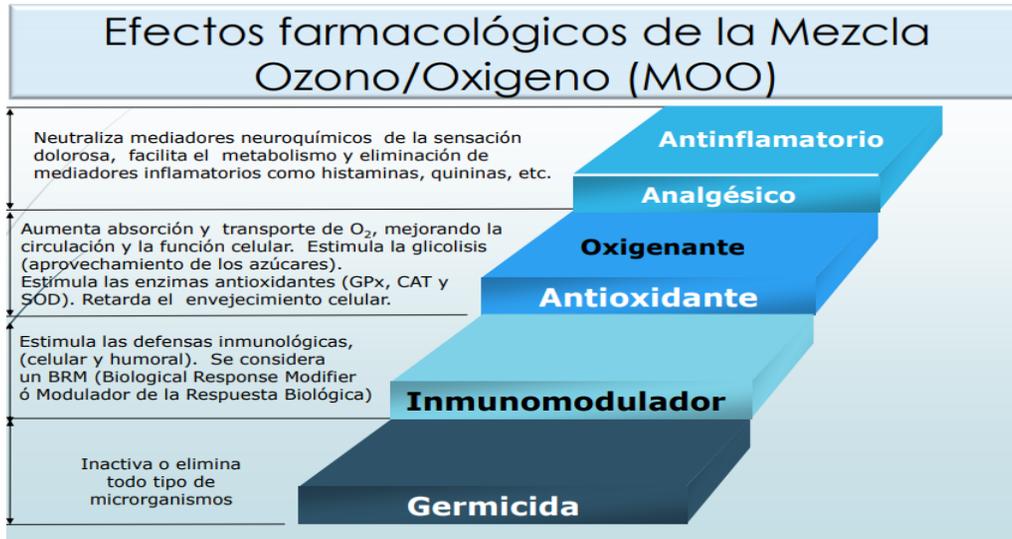
*Descripción de efectos tóxicos del ozono sobre la inmunidad innata de las vías respiratorias*



Tomada de: Dra Zullyt Zamora-Cuba. <https://www.ibo3a.com.br/2016/wp-content/uploads/2017/09/2-Avances-Cient%C3%ADficos-de-la-ozonoterapia-Zullyt-Zamora.pdf>

## Anexo 04.

*Efectos farmacológicos de la mezcla ozono/oxígeno (MOO)*



Tomada del libro “Ozonoterapia en Medicina Veterinaria-2016”-Zullyt Zamora et al.

### Anexo 05.

*Concentraciones y dosis de ozonoterapia en Medicina Veterinaria en Caninos*

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	CONCENTRACIÓN	VOLUMEN
PARAVERTEBRAL	20 ug/ml	6-8 ml
INSUFLACIÓN RECTAL	14-40 ug/ml	5 ml x kg
SOLUCIÓN SALINA OZONIZADA	18-20 ug/ml	150-200 ml
LOCAL	5-10 ug/ml	Menos de 50 ml

Tomada de: Centro de Investigaciones de Ozono-La Habana-Cuba 2017. [www.Remebet.com](http://www.Remebet.com)

### Anexo 06.

*Escala abreviada de Glasgow*

## PERROS

### Escala de Glasgow (Composite measure pain score-short form/ CMPS-SF)

Marca con un círculo la puntuación correspondiente en cada lista y suma todas para conocer la puntuación total

A. OBSERVA AL PERRO EN LA JAULA. ¿Cómo está el perro?		*B. PONLE UNA CORREA Y GUÍALO FUERA DE LA JAULA	
1.	2.	3. Cuándo se levanta/camina, ¿cómo lo hace?	
Tranquilo	0	Ignora las heridas o zonas dolorosas	0
Llora o gime	1	Se mira la herida o zona dolorosa	1
Se queja	2	Se lame la herida o zona dolorosa	2
Aúlla	3	Se frota la herida o zona dolorosa	3
		Se muerde la herida o zona dolorosa	4
		Con normalidad	0
		Cojea	1
		Lentamente o se resiste	2
		Está agarrotado	3
		No quiere moverse	4

\*\*En el caso de existir fracturas en la columna vertebral, en la pelvis o en más de una extremidad o si el perro necesita ayuda para moverse, sáltese la sección B y vaya a la C. Por favor, marque la casilla si se trata de uno de estos casos  y vaya a la sección C

C. Si presenta herida o dolor en alguna zona, incluido el abdomen, presiona suavemente alrededor de la zona a una distancia de 5 cm.		D. Estado general.	
4. ¿Qué hace el perro?	5. ¿Cómo está el perro?	6. ¿Cómo está el perro?	
No hace nada	0	Relajado	0
Mira a su alrededor	1	Inquieto	1
Se encoge de dolor	2	Agitado	2
Gruñe / protege la zona	3	Encorvado o tenso	3
Suelta una dentellada	4	Rígido	4
Llora	5	Alegre y contento o alegre y con ganas de jugar	0
		Tranquilo	1
		Indiferente o no muestra interés por el entorno	2
		Nervioso, ansioso o temeroso	3
		Abatido o no reacciona a estímulos	4

PUNTUACIÓN TOTAL (1.+2.+3.+4.+5.+6.) = \_\_\_\_\_      *Reconsiderar analgésicos cuando CMPS > 6/24 ó 5/20*

Tomada de: Hospital Clínico Veterinario Complutense de Madrid 2010.

### Anexo 7

## CASO CLÍNICO TRATADO CON FÁRMACOS

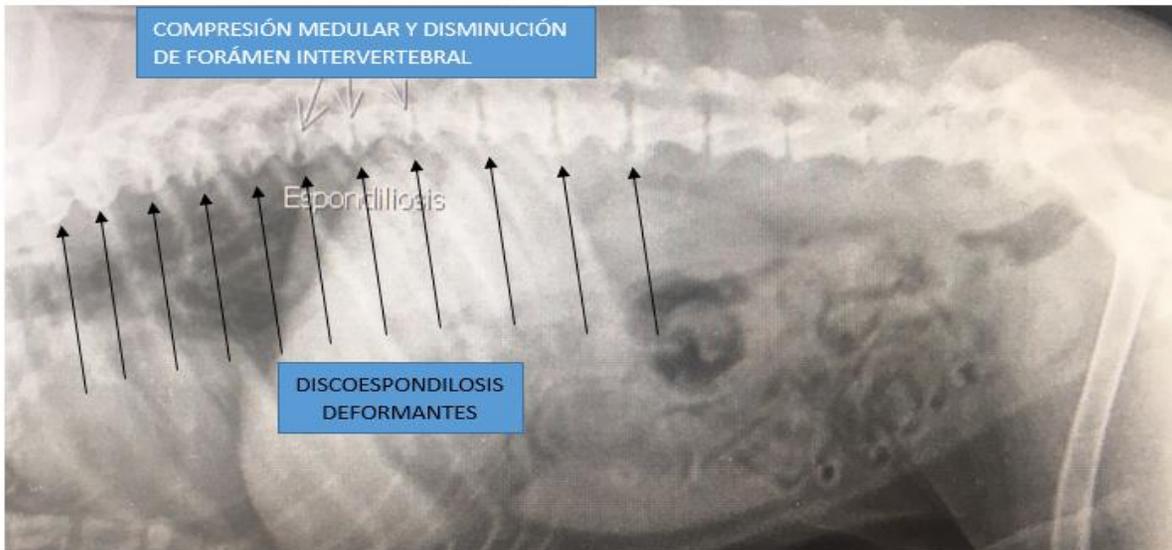
<b>NOMBRE</b>	<b>LUCAS</b>
<b>RAZA</b>	<b>CRUCE</b>
<b>EDAD</b>	<b>9 AÑOS</b>
<b>SEXO</b>	<b>MACHO</b>

Llegó a consulta totalmente postrado. La dueña comenta que Lucas tiene mucho dolor y no se quiere ni mover. Ha estado quejándose de dolor y chillando por momentos. Lucas despertó así. Hace unos días, la dueña comentó que notó que su perrito no quería caminar mucho y cuando lo hacía, caminaba débilmente. Lleva así 2 semanas caminando poco y con debilidad.

A la exploración se pudo ver que sus mucosas estaban rosadas, tenía una alta sensibilidad a la altura de la columna lumbar, pero más sensibilidad a nivel de columna torácica. Estaba muy agitado el canino (130 latidos por minuto), y temperatura de 39.7°C.

Se recomendó sacar una placa radiográfica látero-lateral de columna torácica-lumbar.

Radiología:



Dx Radiológico: **Calcificación entre T2-T3, T3-T4, Discospondilosis deformantes desde T4 hasta L3.**

Plan terapéutico: Se empezó un tratamiento x 5 días con 1 mg/kg de Dexametasona vía IV, Colina 0.024 g vía IV y 1 mg/kg de Tramadol vía SC. Luego de los 5 días, se le dió Carprofeno vía oral 2.2 mg/kg c/12 horas x 7 días y Glucosamina 600 mg y 300 mg de Condroitin Sulfato vía oral x día durante 1 mes.

### Esquema de Glasgow Pre Tratamiento

#### PERROS

#### Escala de Glasgow (Composite measure pain score-short form/ CMPS-SF)

Marca con un círculo la puntuación correspondiente en cada lista y suma todas para conocer la puntuación total

A. OBSERVA AL PERRO EN LA JAULA. ¿Cómo está el perro?		*B. PONLE UNA CORREA Y GUÍALO FUERA DE LA JAULA	
1.	2.	3. Cuándo se levanta/camina, ¿cómo lo hace?	
Tranquilo 0	Ignora las heridas o zonas dolorosas <input checked="" type="radio"/>	Con normalidad	0
Llora o gime 1	Se mira la herida o zona dolorosa 1	Cojea	1
Se queja <input checked="" type="radio"/>	Se lame la herida o zona dolorosa 2	Lentamente o se resiste	2
Aúlla 3	Se frota la herida o zona dolorosa 3	Está agarrotado	3
	Se muerde la herida o zona dolorosa 4	No quiere moverse	<input checked="" type="radio"/>
**En el caso de existir fracturas en la columna vertebral, en la pelvis o en más de una extremidad o si el perro necesita ayuda para moverse, sátese la sección b y vaya a la C. Por favor, marque la casilla si se trata de uno de estos casos <input type="checkbox"/> y vaya a la sección C			
C. Si presenta herida o dolor en alguna zona, incluido el abdomen, presiona suavemente alrededor de la zona a una distancia de 5 cm.		D. Estado general.	
4. ¿Qué hace el perro?	5. ¿Cómo está el perro?	6. ¿Cómo está el perro?	
No hace nada 0	Relajado	Alegre y contento o alegre y con ganas de jugar	0
Mira a su alrededor 1	Inquieto	Tranquilo	1
Se encoge de dolor 2	Agitado	Indiferente o no muestra interés por el entorno	2
Gruñe / protege la zona 3	Encorvado o tenso <input checked="" type="radio"/>	Nervioso, ansioso o temeroso	<input checked="" type="radio"/>
Suelta una dentellada 4	Rígido	Abatido o no reacciona a estímulos	4
Llora <input checked="" type="radio"/>			

**PUNTAJE PRE TRATAMIENTO → 17 PUNTOS**

## Esquema de Glasgow Post Tratamiento

### PERROS

#### Escala de Glasgow (Composite measure pain score-short form/ CMPS-SF)

Marca con un círculo la puntuación correspondiente en cada lista y suma todas para conocer la puntuación total

A. OBSERVA AL PERRO EN LA JAULA. ¿Cómo está el perro?		*B. PONLE UNA CORREA Y GUÍALO FUERA DE LA JAULA	
1. Tranquilo	2. Ignora las heridas o zonas dolorosas	0. Con normalidad	3. Cuando se levanta/camina, ¿cómo lo hace?
Llora o gime 1	Se mira la herida o zona dolorosa	1. Cojea	1
Se queja 2	Se lame la herida o zona dolorosa	2. Lentamente o se resiste	2
Aúlla 3	Se frota la herida o zona dolorosa	3. Está agarrotado	3
	Se muerde la herida o zona dolorosa	4. No quiere moverse	4
**En el caso de existir fracturas en la columna vertebral, en la pelvis o en más de una extremidad o si el perro necesita ayuda para moverse, sáltese la sección b y vaya a la C. Por favor, marque la casilla si se trata de uno de estos casos <input type="checkbox"/> y vaya a la sección C			
C. Si presenta herida o dolor en alguna zona, incluido el abdomen, presiona suavemente alrededor de la zona a una distancia de 5 cm.		D. Estado general.	
4. ¿Qué hace el perro?	5. ¿Cómo está el perro?	6. ¿Cómo está el perro?	
No hace nada 0	Relajado 0	Alegre y contento o alegre y con ganas de jugar 0	
Mira a su alrededor 1	Inquieto 1	Tranquilo 1	
Se encoge de dolor 2	Agitado 2	Indiferente o no muestra interés por el entorno 2	
Gruñe / protege la zona 3	Encorvado o tenso 3	Nervioso, ansioso o temeroso 3	
Suelta una dentellada 4	Rígido 4	Abatido o no reacciona a estímulos 4	
Llora 5			

**PUNTAJE POST TRATAMIENTO → 6 PUNTOS**

#### EVOLUCIÓN DEL PACIENTE SEGÚN CADA DÍA

<b>DÍA 1</b>	PACIENTE POSTRADO, CON MUCHO DOLOR, NO PUDO DORMIR. NO SE MOVÍA PARA NADA.
<b>DÍA 2</b>	PACIENTE POSTRADO, SE QUEJABA POR RATOS, PERO YA NO EN GRAN INTENSIDAD. EN LA NOCHE DE ESE DÍA SE LEVANTÓ PARA COMER Y LUEGO SE ECHÓ.
<b>DÍA 3</b>	PACIENTE ESTABA CON MEJOR ÁNIMO, CUANDO EMPEZÓ CON EL CARPRODYL SE RECUPERÓ MÁS RÁPIDO. YA ESTABA CAMINANDO, POCO PERO YA NO SE QUEJABA TANTO.
<b>DÍA 4</b>	PACIENTE YA ESTABA NORMAL, PERO SE QUEJÓ AL PARARSE Y CHILLÓ POR UN MOMENTO POR UN MOVIMIENTO BRUSCO. DE AHÍ TODO NORMAL.
<b>DÍA 5</b>	PACIENTE SIGUIÓ MEJORANDO, YA ESTABA DE MUY BUEN ÁNIMO, TODAVÍA NO JUGABA PERO YA CAMINABA NORMAL.
<b>DÍA 6</b>	PACIENTE ESTUVO BIEN, TRANQUILO, COMÍA NORMAL, YA NO SE QUEJABA. LA DUEÑA COMENTA QUE POR EL DÍA ESTÁ MUY BIEN PERO EN LA MADRUGADA A VECES SE DESPIERTA DE MANERA BRUSCA Y DA GRITOS O SE QUEJA DE DOLOR.
<b>DÍA 7</b>	SE MANTUVO COMO EN EL DÍA 6, SOLO EN LA MADRUGADA CUANDO SE MOVÍA BRUSCAMENTE SE QUEJABA POR UN MOMENTO Y LUEGO SE LE PASABA.

<b>DÍA 8</b>	IGUAL QUE EN EL DÍA 7.
<b>DÍA 9</b>	SE LE DIO EL ALTA, PERO SE LE RECOMENDÓ EMPEZAR CON OZONOTERAPIA PARA PODER ACELERAR LA RECUPERACIÓN, YA QUE NO HABÍA MEJORADO AL 100%. DESPUÉS DE 1 SEMANA EMPEZÓ CON SESIONES DE OZONOTERAPIA.

**Recuperación: 9 días.**



*Anexo 8*

**CASO CLÍNICO TRATADO CON OZONOTERAPIA + FÁRMACOS**

<b>NOMBRE</b>	<b>WILFREDO</b>
<b>RAZA</b>	<b>SCHNAUZER</b>
<b>EDAD</b>	<b>7 AÑOS</b>
<b>SEXO</b>	<b>MACHO(CANINO)</b>

Llegó a consulta cargada en una manta, con dolor muy fuerte a nivel de columna, por momentos chillaba de dolor. La dueña comentó que Wilfredo siempre subía y bajaba escaleras desde pequeño, que puede que sea eso la causa del dolor. Ya no quería ni moverse. Si toma agua y come normal pero la dueña comenta que parece que se ha caído o ha sufrido un golpe al bajar o subir las escaleras.

Se recomendó sacar una placa radiográfica látero-lateral de columna vertebral.

Radiología:



**Dx Radiológico → Disminución de espacio intervertebral y discoespondilosis L4-L5.**

### Escala de Glasgow Pre Tratamiento

#### PERROS

#### Escala de Glasgow (Composite measure pain score-short form/ CMPS-SF)

Marca con un círculo la puntuación correspondiente en cada lista y suma todas para conocer la puntuación total

A. OBSERVA AL PERRO EN LA JAULA. ¿Cómo está el perro?		*B. PONLE UNA CORREA Y GUÍALO FUERA DE LA JAULA	
1. Tranquilo	0	2. Ignora las heridas o zonas dolorosas	0
Llora o gime	1	Se mira la herida o zona dolorosa	1
Se queja	● 2	Se lame la herida o zona dolorosa	● 2
Aúlla	3	Se frota la herida o zona dolorosa	3
		Se muerde la herida o zona dolorosa	4
		3. Cuando se levanta/camina, ¿cómo lo hace?	
		Con normalidad	0
		Cojea	1
		Lentamente o se resiste	2
		Está agarrotado	3
		No quiere moverse	● 4
**En el caso de existir fracturas en la columna vertebral, en la pelvis o en más de una extremidad o si el perro necesita ayuda para moverse, sáltese la sección b y vaya a la C. Por favor, marque la casilla si se trata de uno de estos casos <input type="checkbox"/> y vaya a la sección C			
C. Si presenta herida o dolor en alguna zona, incluido el abdomen, presiona suavemente alrededor de la zona a una distancia de 5 cm.		D. Estado general.	
4. ¿Qué hace el perro?		5. ¿Cómo está el perro?	
No hace nada	0	Relajado	0
Mira a su alrededor	1	Inquieto	1
Se encoge de dolor	2	Agitado	2
Gruñe / protege la zona	3	Encorvado o tenso	● 3
Suelta una dentellada	4	Rígido	4
Llora	● 5	6. ¿Cómo está el perro?	
		Alegre y contento o alegre y con ganas de jugar	0
		Tranquilo	1
		Indiferente o no muestra interés por el entorno	2
		Nervioso, ansioso o temeroso	● 3
		Abatido o no reacciona a estímulos	4

**PUNTAJE PRE TRATAMIENTO → 19 PUNTOS.**

Se recomendó hacer 10 sesiones de ozonoterapia vía paravertebral y vía insuflación rectal, pero los dueños accedieron realizarle 5 sesiones.

Esquema Terapéutico: Tratamiento x 3 días con 1 mg/kg de Dexametasona vía IV, Colina 0.024 g vía IV y 1 mg/kg de Tramadol vía SC. Luego de los 3 días, se le dió Carprofeno vía oral 2.2 mg/kg c/12 horas x 7 días.



Así llegó a la veterinaria.



Después de la sesión 4.

### Escala de Glasgow Post tratamiento

#### PERROS

#### Escala de Glasgow (Composite measure pain score-short form/ CMPS-SF)

Marca con un círculo la puntuación correspondiente en cada lista y suma todas para conocer la puntuación total

A. OBSERVA AL PERRO EN LA JAULA. ¿Cómo está el perro?		*B. PONLE UNA CORREA Y GUÍALO FUERA DE LA JAULA	
1. Tranquilo	●	2. Ignora las heridas o zonas dolorosas	●
Llora o gime	1	Se mira la herida o zona dolorosa	1
Se queja	2	Se lame la herida o zona dolorosa	2
Aúlla	3	Se frota la herida o zona dolorosa	3
		Se muerde la herida o zona dolorosa	4
3. Cuándo se levanta/camina, ¿cómo lo hace?		Con normalidad	
		Cojea	1
		Lentamente o se resiste	2
		Está agarrotado	3
		No quiere moverse	4
**En el caso de existir fracturas en la columna vertebral, en la pelvis o en más de una extremidad o si el perro necesita ayuda para moverse, sáltese la sección b y vaya a la C. Por favor, marque la casilla si se trata de uno de estos casos <input type="checkbox"/> y vaya a la sección C			
C. Si presenta herida o dolor en alguna zona, incluido el abdomen, presiona suavemente alrededor de la zona a una distancia de 5 cm.		D. Estado general.	
4. ¿Qué hace el perro?		5. ¿Cómo está el perro?	
No hace nada	●	Relajado	●
Mira a su alrededor	1	Inquieto	1
Se encoge de dolor	2	Agitado	2
Gruñe / protege la zona	3	Encorvado o tenso	3
Suelta una dentellada	4	Rígido	4
Llora	5		
		6. ¿Cómo está el perro?	
		Alegre y contento o alegre y con ganas de jugar	●
		Tranquilo	1
		Indiferente o no muestra interés por el entorno	2
		Nervioso, ansioso o temeroso	3
		Abatido o no reacciona a estímulos	4

**PUNTAJE POST TRATAMIENTO → 0 PUNTOS**

#### SESIONES Y CONCENTRACIÓN ADMINISTRADA DE MOO

SESIÓN 1 (LUNES)

INSUFLACIÓN RECTAL (30 mcg/ml)  
PARAVERTEBRAL (20 mcg/ml-3 ml x punto)

SESIÓN 2 (JUEVES)	INSUFLACIÓN RECTAL (30 mcg/ml) PARAVERTEBRAL (20 mcg/ml-3 ml x punto)
SESIÓN 3 (DOMINGO)	INSUFLACIÓN RECTAL (30 mcg/ml) PARAVERTEBRAL (20 mcg/ml-3 ml x punto)
SESIÓN 4 (MIÉRCOLES)	INSUFLACIÓN RECTAL (20 mcg/ml) PARAVERTEBRAL (20 mcg/ml-3 ml x punto)
SESIÓN 5 (SÁBADO)	INSUFLACIÓN RECTAL (20 mcg/ml) PARAVERTEBRAL (20 mcg/ml-3 ml x punto)

**EVOLUCIÓN DEL PACIENTE SEGÚN CADA SESIÓN**

SESIÓN 1 (LUNES)	PACIENTE EN REPOSO, POSTRADO, COME NORMAL, TOMA AGUA NORMAL, CON DOLOR MODERADO A NIVEL LUMBAR, UN POCO AGRESIVO.
SESIÓN 2 (JUEVES)	PACIENTE SE PARÓ, ESTUVO MÁS ACTIVO, TRANQUILO, AÚN SE QUEJABA DEL DOLOR PERO MENOS.
SESIÓN 3 (DOMINGO)	PACIENTE YA NO SE QUEJABA, ESTABA NORMAL, SUS DUEÑOS COMENTARON QUE HASTA MOVÍA LA COLA, YA NO SENTÍA DOLOR ALGUNO.
SESIÓN 4 (MIÉRCOLES)	PACIENTE ESTUVO MUY BIEN, SE MANTUVO COMO EN LA SESIÓN 3.
SESIÓN 5 (SÁBADO)	PACIENTE MEJORÓ AÚN MÁS, ESTABA JUGUETÓN, YA NO SE QUEJABA Y HACÍA SU VIDA DE NUEVO COMO ANTES. VOLVIÓ A BAJAR Y A SUBIR ESCALERAS DE MANERA NORMAL PERO SE LE RECOMENDÓ AL DUEÑO QUE WILFREDO YA NO HAGA ESO.

**Recuperación : 9 días.**