



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TEMA:

**Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones
causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de
Guayaquil**

AUTOR:

Vera Tomalá, Isaac Eduardo

**Trabajo de Integración curricular previo a la obtención del título de
MÉDICO VETERINARIO**

TUTORA

Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

8 de septiembre del 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Trabajo de Integración Curricular, fue realizado en su totalidad por Vera Tomalá, Isaac Eduardo como requerimiento para la obtención del título de Médico Veterinario.

TUTORA

f. _____

Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.

Guayaquil, a los 8 días del mes de septiembre del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Vera Tomalá, Isaac Eduardo**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil. Previo a la obtención del título de **Médico Veterinario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 8 días del mes de septiembre del año 2023

f. _____

Vera Tomalá, Isaac Eduardo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

AUTORIZACION

Yo, Vera Tomalá, Isaac Eduardo

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular, Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 8 días del mes de Septiembre del año 2023

f. _____

Vera Tomalá, Isaac Eduardo



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CERTIFICADO COMPILATIO

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil** presentado por el estudiante **Vera Tomalá, Isaac Eduardo** de la carrera de **Medicina Veterinaria**, donde obtuvo del programa COMPILATIO el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil..

0% Similitudes
0% Texto entre comillas
0% similitudes entre comillas
1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil...docx	Depositante: Melissa Joseth Carvajal Capa	Número de palabras: 18.307
ID del documento: 6e672e52af2d167b64b2333b9ca04e3951534de6	Fecha de depósito: 5/9/2023	Número de caracteres: 66.612
Tamaño del documento original: 305,58 KB	Tipo de carga: Interfaz	
	Fecha de fin de análisis: 5/9/2023	

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuente: Usuario Carvajal Capa, 2023

Certifican,

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia
M. Sc.
Directora Carrera Medicina
Veterinaria UCSG-FETD

Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M.
Sc.
Tutora

AGRADECIMIENTO

Quisiera dar un reconocimiento principal a Dios el pilar fundamental De mi familia y así mismo a mis padres y a mi hermano que me acompañaron en todo momento en el transcurso de mi carrera profesional. Mis padres me brindaron las herramientas necesarias para salir adelante, mi hermano que nunca dejó de creer en mí y me brindaba para toda una solución.

Le agradezco al Dr. Kenny Sánchez, a la Dra. Anni Ruiz, y al Dr Julio Sanchez los que me han brindado con mucha generosidad todo el conocimiento que mantengo hasta ahora, y a cada uno de los profesionales, veterinarias y los profesores que han realizado su labor con vocación, abriéndome sus puertas, corrigiéndome e inspirándome a superarme cada día más.

Agradezco también a cada uno de mis compañeros que en ciertas ocasiones me impartieron su conocimiento y fueron grata ayuda para mi crecimiento personal.

Admiro mucho al que ama su profesión y la ejerce con responsabilidad y con amor. Planeo ser uno de ellos, uno a quién miren y se admiren de lo lejos que he llegado, aprendí de los mejores y estaré recordándolos para siempre en lo que respecta mi carrera profesional como médico veterinario.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a mi familia y a mis tutores veterinarios los que me acompañaron durante toda mi trayectoria estudiantil. Como todo, tuve momentos duros, momentos de ganancia y obstáculos, pero siempre estuvieron ellos para despejarme dudas, para darme ánimos y recordarme el por qué había comenzado mi sueño de ser un profesional en lo que amo. Mi mamá sobre todo la que fue el pilar fundamental y mi amiga más cercana la que en muchas ocasiones me dio aliento para superarme una vez más.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.
TUTORA**

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.
DIRECTORA DE LA CARRERA**

**Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.
COORDINADORA DE UTE**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CALIFICACIÓN

Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Objetivos	3
1.1.1. Objetivo general.....	3
1.1.2. Objetivos específicos.....	3
1.2. Hipótesis de investigación.....	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Ozono	4
2.2. Características del ozono.....	4
2.3. Ozonoterapia	5
2.4. Acción del ozono en el agua.....	6
2.4.1. Efectos beneficiosos en el organismo.	7
2.5. Bacterias y hongos de la piel en caninos.....	9
2.5.1. Dermatopatías por bacterias en caninos	9
2.5.2. Dermatopatías frecuentes por bacterias en caninos.....	10
2.5.3. Dermatopatías por hongos en caninos	11
2.5.4. Dermatopatías frecuentes por hongos en caninos	12
2.6. Lesiones dermatológicas en caninos	13
2.7. Signos clínicos evidentes.....	14
2.7.1. Alopecia.....	14
2.7.2. Prurito	14
2.8. Estrés oxidativo.....	14
2.9. Radicales libres.....	15
3. MARCO METODOLÓGICO	16
3.1. Ubicación de la investigación.....	16
3.1.1. Características climáticas	16

3.2. Materiales de campo.....	17
3.3. Material de laboratorio	17
3.4. Tipo de estudio	17
3.5. Población de estudio.....	18
3.6. Métodos estadísticos	18
3.6.1. Método descriptivo.....	18
3.6.2. Test de Chi-cuadrado y p-values	19
3.7. Método de abordaje	21
3.7.1. Recopilación de la muestra	21
3.7.2. Procesamiento de la muestra	21
3.8. Variables	23
3.8.1. Variables dependientes	23
3.8.2. Variables independientes	23
4. RESULTADOS	25
4.1. Diagnóstico del causante de las lesiones dermatológicas.	25
4.2. Estadística descriptiva por semana de baños de ozono en caninos.	27
4.3. Evaluación de la mejoría que ofrece la ozonoterapia para las afecciones por bacterias y hongos.....	28
4.3.1. Chi cuadrado	28
4.3.2. p-Values	31
4.4. Protocolo de baños de ozono para el tratamiento de la infección por bacterias y hongos en caninos, incluyendo la exposición, frecuencia de los baños y la concentración de ozono.	32
4.4.1. Exposición al ozono.....	32
4.4.2. Preparación del paciente	33
4.4.3. Duración del baño.....	33
4.4.4. Proceso de baño.....	33
4.4.5. Secado del paciente	33

4.4.6.Frecuencia de los baños.....	33
4.4.7.Concentración de ozono.....	34
5. DISCUSIÓN	35
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
6.1.Conclusiones	38
6.2.Recomendaciones	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
7. ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Causa de dermatitis	25
Tabla 2. Sígnos clínicos evidentes	26
Tabla 3. Estadística descriptiva por semana de baños	27
Tabla 4. Valores observados y esperados de los baños	29
Tabla 5. Chi Cuadrado	30
Tabla 6. P-Value	32
Tabla 7. Protocolo de baño de ozono.	34
Tabla 8. Exposición, frecuencia y concentración de ozono	34

NDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del sector norte de Guayaquil.	16
Figura 2. Causa de dermatitis.....	25
Figura 3. Signos clínicos evidentes	26

RESUMEN

El estudio evaluó la efectividad de los baños de ozono como tratamiento para infecciones bacterianas y fúngicas en caninos del sector norte de Guayaquil. Se analizó una muestra de 100 caninos con problemas dermatológicos. Los resultados mostraron que la mayoría eran adultos, predominando los machos y la raza mestiza. Las infecciones bacterianas fueron más frecuentes que las fúngicas, y también se identificaron lesiones dermatológicas como alopecia, descamación, eritema. Los baños de ozono demostraron ser altamente efectivos, mejorando significativamente las condiciones dermatológicas en la mayoría de los caninos tratados. La relación significativa entre los baños de ozono y la eliminación de bacterias y hongos confirmó su efectividad, lo que sugiere que la ozonoterapia es una opción efectiva para tratar afecciones cutáneas en caninos, mejorando su calidad de vida. El estudio determinó la efectividad de los baños de ozono recomendando una exposición de 15 minutos al ozono, una concentración de 1.9 ppm en el agua de la piscina y una frecuencia de baños indicada dependiendo de la gravedad de la dermatopatía. La preparación adecuada del paciente y el proceso de secado también fueron destacados para maximizar la efectividad del tratamiento. En conclusión, los baños de ozono se presentan como una prometedora alternativa terapéutica para abordar problemas dermatológicos en caninos del sector norte de Guayaquil, respaldada por los resultados positivos obtenidos en el estudio.

Palabras clave: ozonoterapia, caninos, infecciones, bacterias, hongos, dermatitis

ABSTRACT

The study evaluated the effectiveness of ozone baths as a treatment for bacterial and fungal infections in dogs in the northern sector of Guayaquil. A sample of 100 canines with dermatological problems was analyzed. The results showed that the majority were adults, with a predominance of males and the mixed race. Bacterial infections were more common than fungal infections, and other conditions such as ear infections and food allergies were also identified. Ozone baths proved to be highly effective, significantly improving dermatological conditions in most of the treated canines. The significant relationship between ozone baths and the elimination of bacteria and fungi confirmed its efficacy, suggesting that ozone therapy is an effective option to treat skin conditions in canines, improving their quality of life. The study established a detailed protocol, recommending a 15 minute exposure to ozone, a concentration of 1.9 ppm in the pool water and a frequency depending on the severity of the infection and the patient's response. Proper patient preparation and drying process were also highlighted to maximize the effectiveness of the treatment. In conclusion, ozone therapy is presented as a promising therapeutic alternative to address dermatological problems in dogs in the northern sector of Guayaquil, supported by the positive results obtained in the study.

Keywords: ozone therapy, canines, infections, bacteria, fungi, Skin Disease.

1. INTRODUCCIÓN

El ozono es una molécula compuesta por tres átomos de oxígeno que se forma naturalmente en la atmósfera terrestre a través de la acción de la luz solar sobre el oxígeno molecular. Es un oxidante muy poderoso que puede eliminar bacterias, virus, hongos y otros contaminantes del agua y del aire. Debido a estas propiedades, el ozono se ha utilizado ampliamente en la purificación del agua, la desinfección de piscinas y spas, y en la industria alimentaria para la conservación de alimentos.

En la ozonificación del agua, se utiliza un generador de ozono para producirlo a partir del oxígeno del aire. El ozono se inyecta en el agua en forma de burbujas, y allí reacciona con las impurezas, eliminándolas. A diferencia del cloro, otro desinfectante comúnmente utilizado en el tratamiento del agua, el ozono no deja residuos tóxicos y no tiene sabor ni olor.

El proceso de ozonificación del agua es altamente efectivo en la eliminación de bacterias, virus, hongos, metales pesados y otros contaminantes. Además, el ozono es un desinfectante de amplio espectro, lo que significa que puede destruir una amplia variedad de contaminantes. En resumen, la ozonificación del agua es una técnica de purificación efectiva y segura que se utiliza ampliamente en la industria del tratamiento de agua y en otras aplicaciones donde se requiere una desinfección eficaz y sin residuos tóxicos.

El baño de ozono para perros es un tratamiento de spa que se ha vuelto cada vez más popular entre los dueños de mascotas en los últimos años. Este procedimiento utiliza ozono, una forma de oxígeno altamente reactiva, para eliminar bacterias, hongos y otros microorganismos que se encuentran en la piel y el pelaje de los perros.

Además de su efectividad en la eliminación de microbios, los baños de ozono también pueden ayudar a aliviar los síntomas de afecciones de la piel como dermatitis, eczema y el prurito. Aunque el baño de ozono para perros es una opción popular, existen otras alternativas que también pueden ayudar a mantener la

higiene y la salud de la piel de los perros, como el uso de champús especiales, la limpieza con toallitas húmedas y la aplicación de productos tópicos.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general.

Determinar la efectividad de los baños de ozono como tratamiento para la infección por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil.

1.1.2. Objetivos específicos.

- Diagnosticar la causa de las lesiones dermatológicas mediante la técnica citología y tinciones Diff Quick.
- Evaluar la mejoría que ofrecen los baños de ozono mediante conteo de bacterias y hongos por cuadrante conforme recibe los baños.
- Determinar si la concentración de 1.9 ppm de ozono para la infección de bacterias y hongos cumple con los criterios de eliminación de bacterias y hongos en caninos.

1.2. Hipótesis de investigación

Los baños de ozono son efectivos para tratar la infección por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil debido a las propiedades antimicrobianas del ozono.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Ozono.

El ozono se descubre por primera vez en el año 1785 por el físico Martinus Van Marum de origen holandés, esto sucedió al percatarse de un olor en particular que se generaba delimitado a las máquinas electroestáticas, no fue hasta el año 1840 fué donde el ozono finalmente se sintetizó gracias al químico Alemán Cristian Friedrich. Posterior a esto, en el año 1873 es descubierta su acción contra los microorganismos bacterianos (Subdirección General de Sanidad ambiental, 2021).

El ozono es generado de manera natural por la foto disociación del oxígeno molecular (O_2) en átomos de oxígeno activado, posteriormente colisionan con otras moléculas de oxígeno dando lugar a una molécula de ozono. Esta unión radical transitoria se protona rápidamente, generando trióxido de hidrógeno (HO_3) que, a su vez, se descompone en un oxidante aún más poderoso, el hidroxilo radical (OH) (Guzmán, 2022).

El ozono es formado en lo alto de la atmósfera con la utilización de reacciones fotoquímicas. En nuestro entorno se encuentra a una altitud estimada de 50,000 metros de altura de la superficie terrestre y se procesa por la formación de un filtro de radiación ultravioleta que emite una descarga rompiendo los enlaces del oxígeno convirtiéndolo en Oxígeno atómico (O) y ozono (Reyes, 2019).

El ozono llega a ser un germicida extremadamente potente por su capacidad oxidante que actúa sobre las paredes bacterianas penetrándolas y produciendo una reacción en cadena llamada explosión oxidativa en donde se crea una abertura en la pared de las células bacterianas y al mismo tiempo gracias a su efecto modulador se estimula la regeneración del tejido epitelial (Carvajal et al., 2017).

2.2. Características del ozono.

El ozono como característica morfológica, cumple con un peso molecular de 47,98 g/mol, así también es termodinámicamente variable y esto gracias a su composición, se va a descomponer entonces en oxígeno puro dando como

resultado una vida media breve, esto depende significativamente de las condiciones de sistema ambiental como la temperatura y la presión (Guzmán, 2022).

El ozono es un alótropo del oxígeno compuesto por tres átomos del elemento, representado por el símbolo (O_3). Se presenta como un gas 1.5 veces más denso que el oxígeno y 1.7 veces más pesado que el aire. Conocido como el agente oxidante más poderoso, únicamente superado por el flúor. A temperatura y presión normal. El ozono es un gas inestable que se descompone rápidamente, regenerando las moléculas de oxígeno (O_2) a partir de las cuales se forma. Debido a esta característica, no puede ser almacenado, por lo que es necesario generarlo y utilizarlo de inmediato (Ortiz, 2019).

Es un tipo de gas reactivo que cuenta con una vida media aproximadamente de 45 minutos solamente a 20 °C. Este gas se produce de manera natural por la acción de la foto disociación del oxígeno molecular (O_2) en átomos de oxígeno que son activados los que al momento de reaccionar con otras moléculas de oxígeno, se protona generando trióxido de hidrógeno convirtiéndose así en un oxidante mucho más potente (Simbaña, 2020).

El ozono, en grandes cantidades, puede presentar un tono azulado, aunque de forma natural es un gas incoloro. Posee un olor penetrante y se caracteriza por ser altamente reactivo. Como potente oxidante, tiene la capacidad de reaccionar con diversas sustancias. En la estratósfera, el ozono experimenta una transformación mediante la fotodisociación del oxígeno (Subdirección General de Sanidad Ambiental, 2021).

2.3. Ozonoterapia.

La ozonoterapia es un método de tratamiento que utiliza una mezcla de ozono y oxígeno para el tratamiento de diversas patologías que conducen a una gran desarrollo y comunicación en medicina a lo largo de los años. Esta técnica se ha implementado ya que sus funciones son simples de usar y mantienen un buen efecto, flexibilidad y "prácticamente" sin efectos negativos (Arévalo, 2020).

La ozonoterapia a través del tiempo se ha utilizado con fines terapéuticos desde finales del siglo XVII, se han modificado distintos tipos de terapias de diversas formas, para producir efectos terapéuticos inesperados en condiciones específicas. Sin embargo, todavía existe un poco de desajustes y prejuicio en la comunidad médica actual contra el uso de esta terapia en general (Márquez, 2020).

El ozono, como gas, posee la propiedad de inducir una oxidación letal en el citoplasma de células bacterianas, provocando cambios en los ácidos grasos poliinsaturados que forman parte de la pared celular. Esta característica principal le otorga un efecto contra bacterias, hongos y parásitos. Además, el ozono también cumple otras funciones beneficiosas, como ser antiinflamatorio, inmunoestimulante y analgésico (Rubio, 2022).

Existen ciertos elementos a tomar en cuenta con la administración del ozono de las que el personal de salud debe estar enterado para realizar el procedimiento de manera segura para el ser humano y piel de los caninos. El especialista que vaya a administrar el ozono debe tener conocimiento sobre calcular dosis, volumen, concentraciones, y permanecer en constante aprendizaje y actualización (Deza & Bascope, 2021).

2.4. Acción del ozono en el agua.

Una vez el ozono se genera en el agua, comienzan a procesar sus propiedades antioxidantes funcionando de dos maneras: La oxidación actuando directamente por medio del ozono molecular y la oxidación realizada a causa de los radicales libres de tipo hidroxilo. Generados los radicales libres se convierten en los oxidantes más fuertes aumentando su potencial a 2.80 Volteos (V) (Estupiñan, 2021).

La acción de oxidación presenta un único problema y es que tiene una vida media de orden de microsegundos. De todos los oxidantes utilizados en agua, son los radicales libres de hidroxilo y ozono los que cumplen con el potencial más significativo lo que da como resultado una buena acción desinfectante, esto depende de las condiciones del medio como por ejemplo en condiciones cuando es bajo el potencial de hidrogeniones (pH) es predominante la oxidación molecular. En

condiciones donde es favorecida la producción de radicales libres, domina el efecto oxidante por medio de hidroxilos (Estupiñan, 2021).

2.4.1. Efectos beneficiosos en el organismo.

2.4.1.1. Oxigenante.

El uso de ozono va en aumento cada año por sus diversas propiedades, tales como: antioxidante, antiinflamatorio, analgésico, antibacteriano, especialmente estimulantes de la sangre, porque aumenta los niveles de oxígeno en organismos que liberan oxígeno cuando entran en contacto con la sangre también se aplican a pacientes de todas las edades para prevención y tratamiento de enfermedades (Rubio, 2022).

El ozono tiene una capacidad para oxigenar los tejidos cutáneos, mejorando progresivamente el flujo sanguíneo y aumentando la capacidad del organismo para transportar y utilizar el oxígeno. Este resultado puede tener efectos positivos en diversos sistemas y órganos del cuerpo, incluyendo la piel, el sistema inmunitario, circulatorio y respiratorio (Reyes, 2022).

En medicina, la ozonoterapia es utilizada en diferentes aplicaciones clínicas y así aprovecha el efecto oxigenante. Se puede administrar por diversas vías, como la aplicación tópica (en la piel) para promover la cicatrización de heridas y mejorar problemas dermatológicos. También se puede administrar a través de insuflaciones rectales o intravenosas para tratar enfermedades inflamatorias, infecciones crónicas y trastornos circulatorios (Gómez, 2019).

2.4.1.2. Antioxidante.

El ozono cumple con la capacidad de optimizar los sistemas oxidantes y antioxidantes que tiene el organismo. El efecto antioxidante es uno de los efectos más importantes y significativos de las terapias de ozono, este efecto sucede a través de la influencia en las membranas de la célula y consta de normalizar los efectos del estrés oxidativo, esto impulsa la capacidad de las células para

contrarrestar y neutralizar los radicales libres dañinos y reducir el estrés oxidativo (Reyes, 2022).

El ozono, cuando se administra en dosis adecuadas y bajo condiciones controladas, puede activar el sistema antioxidante del cuerpo, el cual está compuesto por enzimas como el superóxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa, y otras moléculas antioxidantes como el glutatión y la vitamina C (Gamarra & Torrico, 2019).

Cuando el ozono es introducido en el organismo, se provoca la generación de radicales libres y especies reactivas de oxígeno que actúan como señales para activar la producción endógena de antioxidantes en el cuerpo, esto es ocasionado como un agente oxidante estimulando así la respuesta antioxidante natural. Cuando se habla de radicales libres o especies reactivas de oxígeno que se generan por el ozono, desencadenan la cascada de mecanismos de defensa antioxidantes (Canals, 2023).

El estrés oxidativo se determina por una alteración por la producción de radicales libres y la capacidad del organismo para eliminarlos o neutralizarlos. Un exceso de radicales libres puede causar daño celular y contribuir al envejecimiento y desarrollo de diversas enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas, y ciertos tipos de cáncer (Molina, 2019).

El efecto antioxidante del ozono se ha utilizado en tratamientos de ozonoterapia para afecciones como enfermedades degenerativas, problemas circulatorios, y trastornos inflamatorios. Al activar el sistema antioxidante del cuerpo, se busca contrarrestar los efectos dañinos del estrés oxidativo y promover una mejora en la función celular y la salud en general (Linares et al., 2021).

2.4.1.3. Germicida.

Cuando el ozono entra en contacto con microorganismos, tiene un efecto oxidante sobre sus membranas celulares. Al ser una molécula altamente reactiva, el ozono penetra fácilmente en las células microbianas y reacciona con los componentes celulares esenciales, como proteínas, lípidos y ácidos nucleicos. Esta

reacción conduce a la ruptura y degradación de las membranas celulares, lo que resulta en la muerte de los microorganismos (Giménez, 2019).

Por otro lado, los estudios investigativos y experimentales han demostrado sus efectos para inactivar virus mediante la oxidación de sus proteínas y material genético, lo que evita su replicación y propagación. Además, el ozono es efectivo para eliminar esporas de hongos y otros microorganismos resistentes debido a su capacidad para penetrar y actuar en áreas de difícil acceso (Obregón, 2020).

Una ventaja adicional que tenemos del ozono contra los microorganismos, es que no deja ningún tipo de residuos tóxicos lo que lo convierte en una opción segura y respetuosa con el medio ambiente. Después de desinfectar un área con ozono, este se descompone rápidamente y se convierte nuevamente en oxígeno, sin dejar sustancias químicas nocivas o residuos indeseables (Giménez, 2019).

2.4.1.4. Antiálgico y antiinflamatorio.

El ozono también cuenta con efectos analgésicos y antiinflamatorios. Se han demostrado a través de la reducción y producción de mediadores inflamatorios por parte del ozono médico. Además, el ozono desactiva los mediadores metabólicos del dolor y mejora la microcirculación sanguínea local. Al penetrar en los tejidos, el ozono efectivamente aumenta el aporte de oxígeno y elimina toxinas, lo que conduce a una considerable reducción del dolor (Sandoval, 2020).

Si bien la ozonoterapia ha sido promocionada como un tratamiento para aliviar el dolor y reducir la inflamación en diversas condiciones médicas como problemas lumbares o de articulaciones, la efectividad de la misma, sigue siendo objeto de debate y estudio, ya que la mayoría de las investigaciones sobre éste tema han arrojado resultados inconsistentes y no concluyentes (Linares et al., 2020).

2.5. Bacterias y hongos de la piel en caninos

2.5.1. Dermatopatías por bacterias en caninos.

De manera frecuente los piodermas son clasificados conforme a la profundidad de la infección por bacterias dividiéndose en lesiones superficiales y

profundas. Cuando se trata de una dermatopatía superficial, se conoce que es limitada, ésta solamente se observa en la epidermis. En el caso de una pioderma profunda. Se encuentra debajo de la membrana basal y traen consigo hemorragias, nódulos, úlceras, costras, y suelen ser dolorosas (Cumbe, 2018).

Los piodermas superficiales dañan la epidermis y suelen curarse con la ausencia de cicatrices. Los piodermas superficiales son temporales y de corta duración. Son caracterizadas por la formación de pápulas, pústulas transitorias y costras, muchas veces estas son localizadas en la apertura y comienzo del folículo piloso. El pioderma profundo involucra a la dermis comprometiendo al subcutáneo, generalmente se corrigen con cicatrización (Quezada & Linares, 2020)).

Cuando existe el pioderma canino por lo general es provocado por *staphylococcus intermedius*, esta llegaría a ser la bacteria encontrada con más frecuencia en caninos. Tenemos también el *Staphylococcus schleiferi* la que se presenta con infecciones crónicas en áreas focales, multifocales o áreas generalizadas de pústulas, pápulas, costras o alopecia (Peña, 2019).

Para el tratamiento de úlceras tróficas y sobre todo en heridas supurantes se logra muy buenos resultados complementando varias técnicas con ozono. En un estudio realizado en pacientes con dermatitis atópica dió como resultado la desaparición del escozor y erupción; el ozono fue aplicado en insuflaciones rectales y fomentos con agua ozonizada (Arévalo, 2020).

2.5.2. Dermatopatías frecuentes por bacterias en caninos.

2.5.2.1. Pioderma.

El término pioderma se utiliza para las infecciones generalmente purulentas acompañadas de inflamación que son causadas por patógenos bacterianos, generalmente del género *Staphylococcus pseudointermedius*; pudiéndose dar también por otras causas. Principalmente este problema se trata de bacterias oportunistas en caninos, es una de las enfermedades dermatológicas más comunes en perros, por lo general no aparecen en gatos (Ortega et al., 2013).

Los síntomas del pioderma en perros pueden incluir pústulas, costras, enrojecimiento, prurito, pérdida de pelo localizada y malestar. El diagnóstico preciso de un pioderma canino es fundamental debido a la alta incidencia de casos causados por bacterias multirresistentes, lo que requiere un enfoque integral adecuado en el tratamiento con terapias antimicrobianas específicas para el agente microbiano (Zoetis, 2023).

2.5.2.2. Intertrigo.

Esta dermatopatía va ligada a la morfología de la piel que tienen algunos caninos ya que suele darse por fricción, esta llegaría a ser de los pliegues de piel siendo así susceptible a la proliferación de bacterias o incluso hongos, esto sucede cuando se concentra la humedad y el roce de la piel, los pliegues se vuelven eritematosos, pruriginosos, malolientes, y excretan un exudado de tonalidad blanquecina (Salazar, 2021).

Los síntomas del intertrigo pueden incluir enrojecimiento, prurito, dolor, ardor, fisuras y exudado. El diagnóstico se establece habitualmente según la evaluación, aunque los preparados en fresco con hidróxido de potasio y los cultivos pueden ayudar a guiar el tratamiento. El diagnóstico diferencial del intertrigo incluye la dermatitis alérgica de contacto, la dermatitis seborreica y la psoriasis inversa (Aaron, 2023).

2.5.2.3. Impétigo.

Esta es una dermatosis bacteriana pustulosa no folicular que a menudo aparece en cachorros entre las 2 y las 16 semanas de edad e involucra las capas superiores epidérmicas. Afectando zonas de escaso vello en la zona axilar e inguinal. El impétigo ampolloso ocurre en perros mayores y generalmente se presenta como manifestación secundaria de distemper (Salazar, 2021).

2.5.3. Dermatopatías por hongos en caninos.

Dermatitis es un término general que describe las inflamaciones e irritaciones de la piel que se presentan por causas multifactoriales. En la actualidad, son muchos los caninos que la padecen, tanto en la propia casa como fuera de ésta. Los patógenos que provocan esta afección causan graves daños en

la dermis, la epidermis y el tejido subcutáneo. Se tiene conocimiento que la dermatitis infecciosa es más común en perros, Los patógenos más comunes son bacterias y hongos como estafilococos, dermatofitos y *Malassezia* (Gordillo et al., 2021).

Las dermatopatías o micosis subcutáneas e intermedias son causadas por la implementación traumática de cualquier agente fúngico dentro de la piel y tejido subcutáneo, por lo general estas lesiones son caracterizadas debido al curso crónico y la particularidad de permanecer focalizadas, es muy frecuente encontrar fistulas o supuración (Peña, 2019).

Además, se sabe que la mayoría de las dermatofitosis y otomicosis son causadas por las levaduras del género *Malassezia*. De repente por ciertos factores predisponentes que forman parte del microbiota natural de los mamíferos, pueden dejar de ser comensales y convertirse en huéspedes. como el microambiente de la dermis o la concentración de lípidos, resultan patógenos (Gordillo et al., 2021).

2.5.4. Dermatopatías frecuentes por hongos en caninos.

2.5.4.1. *Malassezia*.

La presencia de dermatitis por *Malassezia* es multifactorial. Muchas veces es resultado de procesos de seborrea, procesos alérgicos o mucha sensibilidad hacia la levadura de la *Malassezia*, suele darse en áreas como los labios, el canal auditivo y los pliegues de la piel. Además, prurito intenso desprende mal olor, caída del pelo, costras, pápulas, liquenificación (Ortega et al., 2013).

2.5.4.2. *Dermatofitosis*.

Se conoce como dermatofitosis a la dermatitis causada por un hongo heterogéneo que forma lesiones redondeadas, alopécicas, con descamación, eritema y prurito. Los hongos *Microsporum Trichophyton*. y *Epidermophyton*, *Microsporum canis* son los principales patógenos infecciosos de las dermatofitosis (Céspedes, 2020).

2.6. Lesiones dermatológicas en caninos

Las lesiones dermatológicas en caninos representan una condición cutánea que afecta a perros y se manifiesta a través de diversas alteraciones o cambios anormales en la piel de estos animales. Estas lesiones pueden abarcar una amplia gama de presentaciones y tener múltiples causas, lo que las convierte en un tema de gran relevancia en la salud canina (Miño, 2018).

Entre los tipos más comunes de lesiones dermatológicas que pueden afectar a los caninos se incluyen el eritema, que se caracteriza por un enrojecimiento de la piel debido a procesos inflamatorios, las pápulas, pequeñas protuberancias elevadas en la piel, las pústulas, que son lesiones llenas de pus, y las vesículas, que se presentan como ampollas llenas de líquido. Además, se pueden observar costras, que son acumulaciones de tejido seco y escamoso en la piel, úlceras, que son lesiones abiertas en la piel, nódulos, que se manifiestan como bultos sólidos bajo la piel, llagas, que son heridas abiertas en la piel, y descamación, que involucra el pelado o desprendimiento de la piel (Silva, 2005).

Las causas subyacentes de estas lesiones dermatológicas pueden ser variadas e incluyen alergias, que pueden ser provocadas por reacciones a alimentos, pulgas, ácaros, hierba y otros alérgenos ambientales, infecciones como las bacterianas, fúngicas (causadas por hongos) o virales, parásitos como pulgas, garrapatas o sarna, factores ambientales como la exposición excesiva al sol, al calor o al frío extremo, heridas causadas por raspaduras, cortes o mordeduras, enfermedades internas como problemas hormonales o sistémicos, reacciones adversas a medicamentos y problemas autoinmunes que involucran una respuesta inmunitaria anormal del organismo (Szyfres, 2003).

El diagnóstico de las lesiones dermatológicas en caninos suele requerir un examen físico minucioso, y en algunos casos, pruebas de laboratorio, biopsias de piel o raspados cutáneos para identificar la causa subyacente de la afección. El tratamiento varía significativamente dependiendo de la causa y puede abarcar desde cambios en la dieta y medicamentos hasta terapias tópicas, baños medicados y otros tratamientos específicos dirigidos a la causa subyacente (Vera, 2022).

La prevención de estas lesiones dermatológicas en caninos implica mantener una buena higiene y cuidado de la piel, realizar controles regulares para detectar signos tempranos de lesiones, usar productos antiparasitarios para prevenir infestaciones de pulgas y garrapatas, y evitar alérgenos conocidos si el perro es propenso a alergias (Salinas, 2017).

2.7. Signos clínicos evidentes

2.7.1. Alopecia.

Este es el nombre que se le da a la pérdida total o parcial de pelo que le da al canino bajo control dermatológico. Consta de enfermedades sistémicas o mecanismos nerviosos que en diferentes ocasiones fallan y reaccionan de forma exagerada, provocando caída de pelo del paciente, la alopecia puede ser producida por muchos factores, algunos de estos llegan a ser por lamido, mordido o autoinfligido (Román, 2021)

2.7.2. Prurito.

Es un signo clínico por el que la mascota es llevada al veterinario y aparece en la mayoría de los casos de dermatopatías, generalmente causado por una infección secundaria (bacterias, levadura), ambientales, hasta factores de alergia alimentaria. Cuando la causa presenta reacción en la dermis, esta provoca picazón, inflamación, secreción, dolor y descamación de la piel (Román, 2021)

2.8. Estrés oxidativo.

El estrés oxidativo tiene relación con el incremento de la cantidad de radicales del oxígeno como una protección antioxidante que es causado por la bajada de enzimas antioxidantes de peso molecular bajo. El proceso de estrés oxidativo puede ser detectado con la medición de los productos de las reacciones de oxidación que mantienen los radicales a relación con las macromoléculas (Oxidación de proteínas, ADN, Peroxidación lipídica, entre otros (Valverde, 2022).

Es definido como la alteración del equilibrio antioxidante conduciendo al daño molecular. Los antioxidantes son sustancias que pueden ser naturales o sintéticas que son capaces de prevenir la oxidación de la célula. El estrés oxidativo

participa en diversas reacciones como la inflamación, envejecimiento, carcinogénesis, toxicidad, defensas contra microorganismos, protozoos (Valverde, 2022).

2.9. Radicales libres.

Los radicales libres son un tipo de especie química. Poseen uno o más electrones que son desapareados tratándose del orbital que se encuentra más externo. En el caso de los seres vivos, los radicales libres son provenientes del oxígeno y el nitrógeno. Estos pueden reaccionar de manera química con las proteínas, los lípidos, ácidos nucleicos. Esta especie química pueden formarse a partir de diversos mecanismos, la forma más común sería la adición de un electrón a moléculas estables (Valverde, 2022).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la investigación

El presente trabajo de titulación se llevó a cabo en el sector norte de la ciudad de Guayaquil. El sector norte es una zona significativa de la ciudad, caracterizada por su dinamismo, crecimiento urbano y diversidad socioeconómica. Esta se encuentra dividida en 74 sectores principales, entre parroquias urbanas (16) y ciudadelas, los cuales están repartidos por 4 cuadrantes.

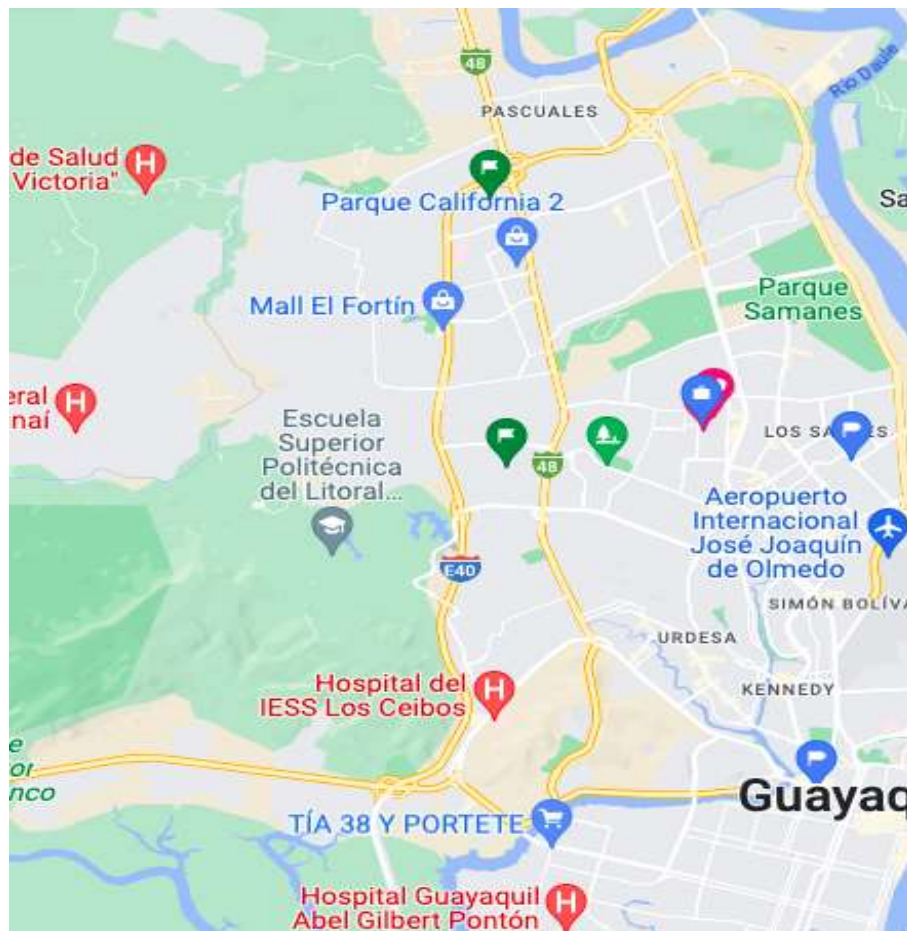


Figura 1. Ubicación geográfica del sector norte de Guayaquil.

Fuente: Google maps (2023).

3.1.1. Características climáticas.

Guayaquil tiene un clima tropical. La mayoría de los meses del año cuentan con abundantes lluvias. La corta estación seca tiene poco impacto. El clima aquí se clasifica como Am por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual en

Guayaquil se encuentra a 24.1 °C. La precipitación aproximada es de 2321 mm. (Climate Data, 2023).

3.2. Materiales de campo

- Bolígrafo
- Guantes
- Mandil
- Celular
- Secadora de pelo
- Computadora portátil
- Piscina Portátil
- Soplador de peluquería
- Máquina de Ozono
- Medidor de ppm

3.3. Material de laboratorio

- Lámina portaobjetos
- Lámina cubreobjetos
- Cinta adhesiva
- Pinzas
- Mascarilla
- Guantes
- Solución mixta
- Aceite de inmersión
- Microscopio
- Hisopo
- Diff Quick

3.4. Tipo de estudio.

El estudio tuvo un tipo de investigación observacional analítico descriptivo. En este caso, se seleccionaron una serie de conceptos o variables relacionadas con la efectividad de los baños de ozono en la población de caninos en el sector

norte de la ciudad de Guayaquil. Cada una de estas variables fue medida de manera independiente para describir y comprender el fenómeno investigado.

El enfoque de la investigación se basó en la observación sistemática y detallada de los eventos y comportamientos en una situación específica. Luego, se realizó un análisis descriptivo y analítico de los datos recopilados para identificar patrones y factores que podrían influir en los resultados de la ozonoterapia en los perros. El objetivo final fue determinar la efectividad de la ozonoterapia como tratamiento para las condiciones dermatológicas en la población canina del sector norte de la ciudad.

3.5. Población de estudio.

La población de estudio fueron los caninos en el sector norte de la ciudad de Guayaquil. El tamaño de la muestra fueron 100 caninos que cumplieron el característico de tener lesiones dermatológicas causadas por bacterias y hongos en el período de realización de este trabajo.

3.6. Métodos estadísticos.

3.6.1. Método descriptivo.

Se utilizó la estadística descriptiva como un conjunto de técnicas numéricas y gráficas para describir y analizar un grupo de datos, sin extraer conclusiones (inferencias). En este contexto, la estadística descriptiva se aplicó para describir los datos recolectados sobre la mejoría de la dermatitis después del tratamiento con baños de ozono.

La descripción de los datos incluyó medidas como la media, la mediana, la desviación estándar y el rango de la mejoría de la dermatitis en cada grupo. Estas medidas proporcionaron una visión general de cómo se comportaron los datos y permitieron comparar y contrastar los resultados obtenidos en la tercera semana. Sin embargo, es importante destacar que la estadística descriptiva se utilizó para presentar y resumir los datos, sin realizar inferencias o generalizaciones más allá de la muestra analizada.

3.6.2. Test de Chi-cuadrado y p-values.

El test de Chi-cuadrado se utilizó para analizar la relación entre las variables categóricas, específicamente para evaluar si había una relación significativa entre la efectividad del baño (positivo o negativo) y la frecuencia de baños (Semana 1, Semana 2, semana 3).

El procedimiento involucró las siguientes etapas:

Creación de Tablas de Contingencia: Se crearon tablas de contingencia que mostraban los casos positivos y negativos para cada semana. Estas tablas compararon las observaciones reales con las esperadas bajo la hipótesis nula de independencia entre las variables.

Cálculo del Estadístico Chi-cuadrado: Se calculó el estadístico Chi-cuadrado a partir de las tablas de contingencia. Este estadístico mide la discrepancia entre las observaciones reales y las esperadas bajo la hipótesis nula.

Grados de Libertad y Valor Crítico: Se determinaron los grados de libertad para el Chi-cuadrado y se comparó el valor Chi-cuadrado calculado con el valor crítico para Chi-cuadrado, basado en un nivel de significancia predefinido.

Prueba de Hipótesis y p-value: Se planteó una hipótesis nula (H_0) que afirmaba que no había relación entre la efectividad del tratamiento y el tipo de tratamiento. La hipótesis alternativa (H_1) sugería que había una relación significativa entre estas variables. Se calculó el p-value, que indicó la probabilidad de obtener un estadístico Chi-cuadrado igual o mayor por pura casualidad bajo la hipótesis nula.

Toma de Decisiones: Si el valor Chi-cuadrado calculado superaba el valor crítico y el p-value era menor que el nivel de significancia (generalmente 0.05), se rechazaba la hipótesis nula y se concluía que existía una relación significativa entre la efectividad del tratamiento y el tipo de tratamiento.

En el estudio dermatológico que abordó la efectividad de los baños de ozono en una población de perros con diversas características y condiciones dermatológicas, se empleó el método de Chi-cuadrado como una herramienta

estadística para evaluar si existían diferencias significativas. Este análisis se utilizó con el propósito de validar y proporcionar un contexto adicional a las frecuencias observadas en la muestra de datos.

Para investigar la relación entre el uso de baños de ozono y la eliminación de bacterias y hongos, se consideraron dos categorías: "Positivo" y "Negativo", que representaban si se logró la eliminación o no de estas patologías. Se recopilaron datos que registraban la efectividad de los baños de ozono en cada una de estas categorías.

El proceso se llevó a cabo mediante un experimento en el cual se expusieron bacterias y hongos a baños de ozono en muestras que representaban cada una de las categorías para las variables adicionales. A continuación, se midió si se producía o no la eliminación de bacterias y hongos en cada una de las categorías.

Una vez que se obtuvo la tabla de contingencia con los datos recopilados, se procedió a determinar el valor del estadístico chi cuadrado. Para hacerlo, se calcularon las frecuencias esperadas para cada categoría utilizando una fórmula específica que consideraba el total de observaciones y las filas y columnas de la tabla.

La fórmula utilizada para calcular la frecuencia esperada fue:

Frecuencia esperada = (fila total x columna total) / total de observaciones.

Posteriormente, se empleó la fórmula del estadístico chi cuadrado:

chi cuadrado = sumatoria [(observada - esperada) ² / esperada]

Esta sumatoria se realizó para cada celda de la tabla de contingencia, y el resultado proporcionó el valor del estadístico chi cuadrado. Si el valor calculado de chi cuadrado superaba el valor crítico de la distribución chi cuadrado, se concluía que existía una relación significativa entre las variables. En este contexto, se podría determinar si el uso de baños de ozono tenía un impacto estadísticamente

significativo en la eliminación de bacterias y hongos en los perros del estudio dermatológico.

3.7. Método de abordaje

3.7.1. Recopilación de la muestra.

Se realizó un historial clínico analizando las lesiones que indicaron dermatopatías. El respectivo tratamiento fue abordado habiendo el paciente pasado por consulta. Se llevó a cabo la toma de muestra utilizando el método de citología, acompañado de un registro fotográfico y, teniendo diagnosticada la dermatopatía, se procedió entonces con las terapias. Durante los baños, se colocó de manera manual el agua ozonizada sobre las lesiones durante 15 minutos. El agua tenía una concentración de 1.9 partes por millón (ppm) de ozono, lo que permitió cumplir su función desinfectante. Posterior a esto, se analizaron los resultados para evaluar la efectividad de las terapias y la mejora de las condiciones dermatológicas de los perros tratados.

3.7.2. Procesamiento de la muestra.

Una vez se categorizó al paciente, se utilizó la siguiente técnica para diagnosticar la causa de la dermatitis:

3.7.2.1. Citología.

En primer lugar, se procedió a tomar muestras de las lesiones cutáneas que presentaban indicios de dermatopatías causadas por bacterias y hongos en los caninos participantes en el estudio. Estas muestras se obtuvieron utilizando hisopos especializados. Posteriormente, se extendió cuidadosamente la muestra recogida en tres líneas distintas sobre un portaobjetos de vidrio.

Para garantizar la calidad de las muestras y eliminar cualquier interferencia, se aplicó calor mediante un mechero en la parte inferior del portaobjetos, lo que permitió eliminar la grasa presente en la muestra.

Luego de este paso, se aplicó un fijador sobre la muestra durante un período de dos minutos. Una vez transcurrido este tiempo, se procedió a retirar el fijador. Después de esperar a que la muestra se secase completamente, se aplicó un colorante rojo sobre la misma durante tres minutos. Posteriormente, se retiró el colorante rojo y se esperó a que la muestra volviera a secarse. Luego, se aplicó un colorante azul durante dos minutos. Finalmente, tras retirar el colorante azul y esperar a que la muestra se secase nuevamente, se llevó a cabo una observación detallada de la muestra utilizando aceite de inmersión.

Este meticuloso proceso de citología permitió analizar las muestras de lesiones cutáneas en busca de la presencia de hongos y bacterias, lo que resultó fundamental para el diagnóstico preciso de las dermatopatías en los caninos del estudio.

3.7.2.2. Protocolo de baño.

El protocolo de baño utilizado en la investigación se dividió en dos grupos de caninos, cada uno sometido a diferentes duraciones de exposición al ozono. Uno de los grupos fue expuesto a baños de ozono durante 15 minutos. Estos baños se llevaron a cabo con una frecuencia de 1, 2, 3 días por semana.

Inicialmente, se procedió a llenar una piscina portátil con una capacidad de 133.88 galones de agua. El siguiente paso fue ozonificar el agua, un proceso que demandó aproximadamente 15 minutos.

Mientras se ozonificaba el agua, se realizó la preparación de los caninos, lo cual incluyó rasurar y exponer las lesiones cutáneas entre ellas descamación, eritema, eczemas, pápulas, de los pacientes. Una vez que se completó la ozonización, se colocó al paciente en la piscina con agua ozonificada y de manera manual se aplicó en cada una de las lesiones durante el tiempo prescrito según el protocolo de 15 minutos.

Después de la exposición, se procedió a secar adecuadamente al paciente utilizando toallas, secadoras y sopladoras para eliminar el exceso de agua. Posteriormente, se evaluó el estado del paciente y se programó un segundo baño pasando un día.

Este proceso se repitió de manera consistente hasta alcanzar un total de 3 semanas de tratamiento con cada paciente. Este protocolo de baño detallado proporciona una base sólida para evaluar la efectividad de la terapia de baños de ozono en el tratamiento de infecciones cutáneas en caninos.

3.8. Variables

3.8.1. Variables dependientes

Presenta dermatopatía:

- Sí
- No

Causante de dermatitis:

- Bacteria
- Hongo

Signos clínicos evidentes:

- Sí
- No

Extensión de la dermatitis en el cuerpo:

- Variable que representa el grado de afectación de la dermatitis en el cuerpo del perro.

3.8.2. Variables independientes

- Edad
 - Adulto
 - 3-7 años
 - Geronte.
 - 15-20 años
- Sexo
 - Macho
 - Hembra
- Estado anatómico
 - Entero

- Castrado

- Tenencia
 - Dentro de casa
 - Fuera de casa
 - Esporádicamente

- Desparasitación
 - Internamente
 - Suspensión
 - Tableta
 - Externamente
 - Pipeta
 - Talco
 - Baño medicado
 - Collar

4. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico del causante de las lesiones dermatológicas.

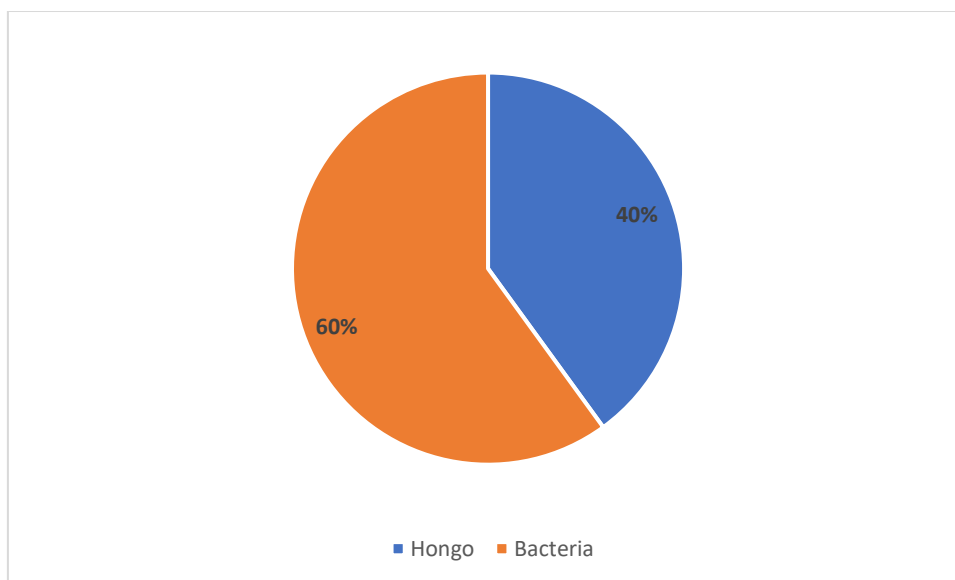
Se observó que más de la mitad de los caninos presentaron infección causada por "Bacterias", representando el 60 % de la muestra. Esto indica que la infección bacteriana fue el causante de problemas dermatológicos más frecuente entre los perros analizados. Por otro lado, un 40 % de los caninos presentaron infecciones causadas por "Hongo". Esto sugiere que los hongos también son una proporción significativa de perros en el estudio.

Tabla 1. Causa de dermatitis

Causante	Frecuencia	Porcentaje
Hongo	40	40%
Bacteria	60	60%
Total	100	100%

Elaborado por: El Autor

Figura 2. Causa de dermatitis



Elaborado por: El Autor

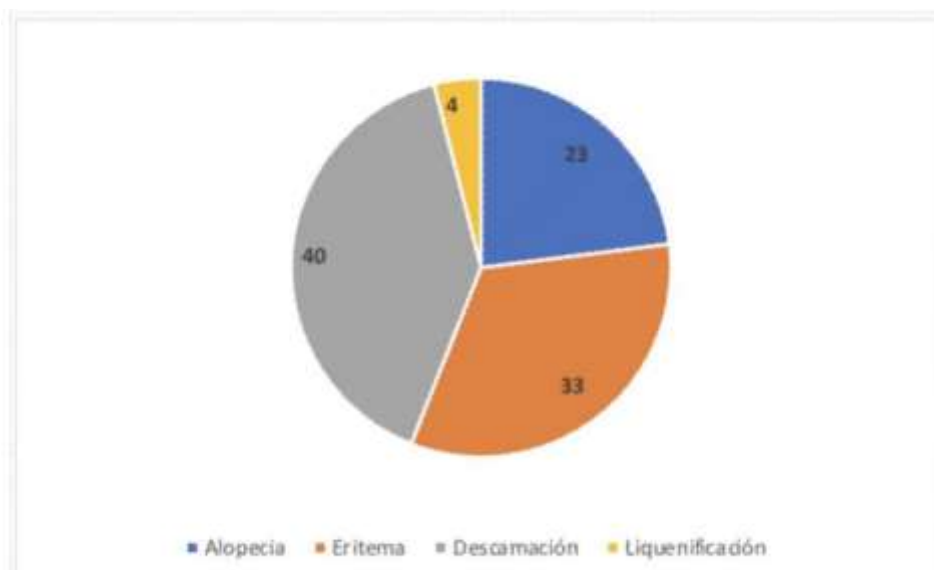
Se observó que el signo clínico evidente más frecuente fue "Eritema", representando el 33 % de la muestra. Esto indica que este fue el característico secundario más común entre los perros analizados. Por otro lado, se identificó que el 40 % de los caninos presentaron descamación. Se encontró que el 23 % de la muestra presentó "Alopecia", mientras que la presencia de "Liquenificación" fue del 4 %.

Tabla 2. Sígnos clínicos evidentes

Signos clínicos evidentes	Frecuencia	Porcentaje
Alopecia	23	23
Eritema	33	33
Descamación	40	40
Liquenificación	4	4
Total	100	100

Elaborado por: El Autor

Figura 3. Signos clínicos evidentes



Elaborado por: El Autor

4.2. Estadística descriptiva por semana de baños de ozono en caninos.

Tabla 3. Estadística descriptiva por semana de baños.

<i>Semana #1</i>		<i>Semana #2</i>		<i>Semana #3</i>	
Media	382.72	Media	405.54	Media	397.61
Error típico	26.3795	Error típico	27.6331	Error típico	27.2987
Mediana	371.5	Mediana	372.5	Mediana	397
Moda	84	Moda	26	Moda	69
Desviación estándar	263.795	Desviación estándar	276.331	Desviación estándar	272.987
Varianza de la muestra	69588.1	Varianza de la muestra	76359.1	Varianza de la muestra	74522.4
	43		802		221
	-		-		-
Curtosis	1.02106	Curtosis	1.31174	Curtosis	1.33309
	56		82		87
Coficiente de asimetría	0.35537	Coficiente de asimetría	0.16281	Coficiente de asimetría	0.08931
	853		85		137
Rango	883	Rango	885	Rango	895
Mínimo	9	Mínimo	5	Mínimo	3
Máximo	892	Máximo	890	Máximo	898
Suma	38272	Suma	40554	Suma	39761
Cuenta	100	Cuenta	100	Cuenta	100

Elaborado por: El Autor

Para la semana #1, se encontró una media de 382.72, lo que sugiere un valor promedio en esta muestra específica. El error típico, con un valor aproximado de 26.38, indica la dispersión de los datos en relación con la media. La mediana se situó en 371.5, lo que sugiere que la mitad de las observaciones se encuentran por debajo de este valor y la otra mitad por encima. La moda, registrada en 84, indica que este valor es el más frecuente en la muestra. La desviación estándar, con un valor de 263.80, refleja una dispersión moderada en los datos. La varianza de la muestra se calculó en 69,588.14. La curtosis, con un valor negativo de -1.02, sugiere que la distribución de los datos es un tanto más plano de lo normal. El coeficiente de asimetría, positivo con un valor de 0.36, indica una ligera asimetría hacia la derecha en la distribución. El rango, con un valor de 883, representa la

diferencia entre el valor máximo (892) y el mínimo (9). El mínimo se registró en 9, mientras que el máximo fue 892. La suma total de los valores recolectados en este Baño #1 fue de 38,272, y se contabilizaron un total de 100 observaciones.

Para la semana #2, se obtuvo una media de 405.54, lo que sugiere un valor promedio superior en comparación con la semana #1. El error típico se sitúa en torno a 27.63. La mediana se registró en 372.5, y la moda se identificó como 26. La desviación estándar, con un valor de 276.33, señala una dispersión moderada. La varianza de la muestra fue de 76,359.18. La curtosis, con un valor negativo de -1.31, indica una distribución ligeramente más plana que la normal. El coeficiente de asimetría, positivo con un valor de 0.16, sugiere una ligera asimetría hacia la derecha en la distribución. El rango, con un valor de 885, representa la diferencia entre el valor máximo (890) y el mínimo (5). El mínimo se registró en 5, mientras que el máximo fue 890. La suma total de los valores recolectados para la semana #2 fue de 40,554, y se contabilizaron un total de 100 observaciones.

En cuanto a la semana #3, se observó una media de 397.61, que se encuentra entre las medias de la semana #1 y la semana #2. El error típico se estimó en aproximadamente 27.30. La mediana se situó en 397, y la moda se identificó como 69. La desviación estándar, con un valor de 272.99, indica una dispersión moderada. La varianza de la muestra fue de 74,522.42. La curtosis, con un valor negativo de -1.33, sugiere una distribución ligeramente más plana que la normal. El coeficiente de asimetría, positivo con un valor de 0.09, señala una ligera asimetría hacia la derecha en la distribución. El rango, con un valor de 895, representa la diferencia entre el valor máximo (898) y el mínimo (3). El mínimo se registró en 3, mientras que el máximo fue 898. La suma total de los valores recolectados en la semana #3 fue de 39,761, y se contabilizaron un total de 100 observaciones.

4.3. Evaluación de la mejoría que ofrece la ozonoterapia para las afecciones por bacterias y hongos

4.3.1. Chi cuadrado

En este análisis de resultados, se examinaron las observaciones obtenidas en un estudio que implicaba las 3 semanas y dos categorías de resultados (Positivo

y Negativo) en un grupo de 100 caninos. En las observaciones reales (observadas), se encontró que cada una de las tres semanas tenía 70 resultados positivos de los baños de ozono y 30 resultados no significativos siendo estos negativos, lo que dio un total de 210 casos positivos y 90 casos negativos en el conjunto de datos, esto en base a la media de cada semana.

Para establecer una base de comparación, se calcularon los resultados esperados asumiendo que no había diferencias significativas entre los baños y las categorías de resultados. Los cálculos indicaron que se esperaban 49 casos positivos y 9 casos negativos en cada una de las tres semanas, sumando un total esperado de 147 casos positivos y 27 casos negativos en el conjunto de datos.

El análisis chi-cuadrado se empleó para evaluar si las diferencias entre las observaciones reales y esperadas eran estadísticamente significativas. Para ello, se compararon las frecuencias observadas y esperadas en cada celda de la tabla de contingencia. Si el valor calculado de chi-cuadrado era mayor que el valor crítico de chi-cuadrado, se podría concluir que existía una relación significativa entre los baños y los resultados. Por otro lado, si el valor calculado era menor, indicaría que no había una relación significativa.

Tabla 4. Valores observados y esperados de los baños

Observación					
	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Total	%
Positivo	70	70	70	210	70%
Negativo	30	30	30	90	30%
Total	100	100	100	300	100%

Esperado					
	Semana #1	Semana #2	Semana #3	Total	%
Positivo	49	49	49	147	49%
Negativo	9	9	9	27	9%
Total	58	58	58	174	58%

Elaborado por: El Autor

En este análisis de resultados, se llevó a cabo una evaluación utilizando la prueba de Chi-cuadrado para determinar si existe una relación significativa entre

las variables en estudio. Estas variables están representadas por las 3 frecuencias de baños (Baño #1, Baño #2 y Baño #3) y las distancias Chi-cuadrado que se calcularon para cada uno de ellos.

Los valores de las distancias Chi-cuadrado se presentaron como 9 para cada uno de los tres baños en la primera fila, y 49 en la segunda fila. El valor crítico de Chi-cuadrado (Chi Tabla) se estableció en 5,991464547 como referencia. El análisis se centró en comparar las distancias Chi-cuadrado calculadas (Chi Cal) con el valor crítico de Chi-cuadrado (Chi Tabla). La observación principal es que en todos los casos, es decir, para Semana #1, Semana #2 y Semana #3, el valor calculado de Chi-cuadrado (Chi Cal) fue significativamente mayor que el valor crítico de Chi-cuadrado (Chi Tabla).

Esta observación conduce a la conclusión de que existe una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas. En otras palabras, se establece una fuerte asociación entre las frecuencias de baños y los resultados que se están estudiando. Esto implica que los baños pueden tener un impacto significativo en las variables evaluadas en el estudio, lo que sugiere una relación relevante para la investigación.

Tabla 5. Chi Cuadrado

Distancia de Chi Cuadrado		
Semana #1	Semana #2	Semana #3
9	9	9
49	49	49
Chi Cal	174	
Chi Tabla	5,991464547	

Observación: Si $Chi\ Cal > Chi\ Tabla$, se podría decir que existe una relación entre las variables, de lo contrario no existe.

Conclusión: Existe una relación

Elaborado por: El Autor

4.3.2. p-Values

Las hipótesis que se evaluaron son:

- H0 (Hipótesis nula): No hay relación significativa entre el ozono y la efectividad en el tratamiento de la Dermatopía.
- H1 (Hipótesis alternativa): Existe una relación significativa entre el ozono y la efectividad en el tratamiento de la Dermatopía.

El nivel de significancia típico es $\alpha = 0.05$. Si el valor de p-Value es menor que 0.05; esto con el total de los 210 casos positivos, se rechaza la hipótesis nula (H0) en favor de la hipótesis alternativa (H1), lo que indica que hay una relación significativa. Si el valor de p-Value es mayor que 0.05, no se rechazara la hipótesis nula y se concluirá que no hay evidencia suficiente para afirmar que existe una relación significativa. A continuación, se analizan los valores de p-Value (ver Tabla 11) para cada semana y grupo de baños:

Semana 1:

Baño #1: p-Value = 0.003 (Rechazar H0, existe una relación significativa)

En la semana 1, los valores de p-Value son significativamente bajos, mucho menores que 0.05. Esto indica que existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula en esta semana. En otras palabras, se encontró una relación significativa entre el ozono y la efectividad en el tratamiento de la Dermatopía en la semana 1.

Semana 2:

Baño #1: p-Value = 0.00000004 (Rechazar H0, existe una relación significativa)

Baño #2: p-Value = 0.0001 (Rechazar H0, existe una relación significativa)

En la semana 2, nuevamente, los valores de p-Value para todos los tipos de baños son significativamente bajos, mucho menores que 0.05. Esto indica que

existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula en esta semana. En otras palabras, se encontró una relación significativa entre el ozono y la efectividad de los baños en la semana 2.

Semana 3:

Baño #1: p-Value = 0.004 (Rechazar H0, existe una relación significativa)

Baño #2: p-Value = 0.03 (Rechazar H0, existe una relación significativa)

Baño #3: p-Value = 0.02 (Rechazar H0, existe una relación significativa)

En la semana 3, los valores de p-Value para todos los tipos de baños son significativamente bajos, todos ellos menores que 0.05. Esto indica que existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula en esta semana. En otras palabras, se encontró una relación significativa entre el ozono y la efectividad en el tratamiento de la Dermatopía en la semana 3.

Tabla 6. P-Value

p-Value					
Semana 1	Semana 2		Semana 3		
Baño 1	Baño 1	Baño 2	Baño 1	Baño 2	Baño 3
3E-03	4E-08	1E-04	1E-03	4E-03	3E-02

Elaborado por: El Autor

4.4. Protocolo de baños de ozono para el tratamiento de la infección por bacterias y hongos en caninos, incluyendo la exposición, frecuencia de los baños y la concentración de ozono

4.4.1. Exposición al ozono.

Se utilizará una piscina portátil con una capacidad de 133.88 galones de agua para llevar a cabo los baños de ozono.

Antes de iniciar el baño, se procederá a ozonificar el agua por un tiempo estimado de 15 minutos. Durante este proceso, el ozono se disolverá en el agua y se activará su efecto desinfectante.

4.4.2. Preparación del paciente.

Mientras se espera a que el agua se ozonifique, se preparará al paciente para el baño.

Se procederá a rasurar y exponer las lesiones cutáneas que presente el canino. Esto permitirá una mejor penetración del ozono en las áreas afectadas.

4.4.3. Duración del baño.

Una vez que el agua ha sido ozonificada durante 15 minutos, se colocará al paciente dentro de la piscina y se aplicará de manera manual el agua ozonificada en las lesiones dermatológicas.

La duración del baño dependerá del tratamiento recomendado para cada paciente en particular. Se estableció una exposición de 15 minutos.

4.4.4. Proceso de baño.

Durante el baño, se asegurará la aplicación de agua ozonificada en cada una de las lesiones cutáneas para garantizar la efectividad de los baños.

4.4.5. Secado del paciente.

Al finalizar el tiempo de exposición, se retirará al paciente de la piscina con cuidado.

Se procedió a realizar un buen secado del canino utilizando toallas, secadoras y sopladoras. Es importante asegurarse de que el pelaje y la piel estén completamente secos para evitar problemas adicionales.

4.4.6. Frecuencia de los baños.

La frecuencia de los baños será determinada por el profesional veterinario a cargo del caso, quien evaluará el progreso, la gravedad de la infección, la respuesta

del paciente al tratamiento y la mejora de las condiciones dermatológicas del canino.

4.4.7. Concentración de ozono.

Durante el proceso de ozonificación del agua, se utilizó un generador de ozono con una concentración de 1.9 partes por millón (ppm) de ozono en el agua de la piscina.

Esta concentración de ozono permitió ozonificar adecuadamente el agua y cumplir su función desinfectante para combatir la infección por bacterias y hongos de manera efectiva.

Tabla 7. Protocolo de baño de ozono.

Etapas	Descripción
Exposición al Ozono	Utilizar una piscina portátil con capacidad de 133.88 galones de agua.
Preparación del Paciente	Rasurar y exponer las lesiones cutáneas que presente el canino.
Duración del Baño	Colocar al paciente dentro de la piscina y aplicar agua con ozono sobre las lesiones cutáneas.
Secado del Paciente	Realizar un buen secado con toallas, secadoras y sopladoras.
Frecuencia de los Baños	Realizar los baños de ozono dependiendo de la gravedad de la infección y la respuesta del paciente.
Concentración de Ozono	Mantener una concentración de 1.9 partes por millón (ppm) de ozono en el agua.

Elaborado por: El Autor

Tabla 8. Exposición, frecuencia y concentración de ozono.

Exposición	Frecuencia de los Baños	Concentración de Ozono
15 minutos	Depende del causante	1.9 ppm

Elaborado por: El Autor

5. DISCUSIÓN

Mediante esta investigación se evidenció lo efectivo que es el ozono para eliminar hongos y bacterias ya que el estudio solo se utilizó 1.9 mg de ozono y se obtuvieron resultados favorables, como el caso del estudio de Ríos Jácome (2022), se evaluó la eficacia de un shampoo ozonificado en tres presentaciones de dosis diferentes (10, 20 y 30 mg) en perros con dermatopatías fúngicas. Se utilizaron 20 perros como muestra y se aplicó un enfoque cuantitativo de tipo documental en el diseño experimental. Los resultados mostraron diferencias notables en la efectividad del uso del shampoo, con un aumento en el recuento UFC (Unidades Formadoras de Colonias) en el grupo de tratamiento. Se enfatizó la importancia de la dosificación según la gravedad de las afecciones, considerando factores como edad, sexo y raza.

Estudio de Machado y Navarro (2021), se comparó la ozonoterapia tópica con el tratamiento convencional en casos de otitis caninas externas infecciosas. Se formaron dos grupos de estudio, cada uno con 15 animales afectados. En el grupo control, se utilizó un tratamiento tópico convencional, mientras que en el grupo de ozonoterapia se aplicó aceite ozonificado tópico. Los resultados revelaron que el tratamiento con ozono tópico fue más efectivo en otitis causadas por *Staphylococcus* spp. y *Malassezia* spp., en comparación con la terapia convencional. Sin embargo, no se observó eficacia del ozono en infecciones por *Pseudomonas* spp. El presente estudio se centró en la efectividad de los baños de ozono en la eliminación de bacterias y hongos en condiciones dermatológicas en caninos, el estudio de Machado y Navarro se enfocó en el tratamiento de otitis caninas externas infecciosas utilizando ozonoterapia tópica. Sin embargo; en ambos el ozono posee una efectividad favorable.

En comparación, el presente estudio demostró una relación significativa entre los baños de ozono y la eliminación de bacterias y hongos, respaldada por un análisis estadístico robusto. El estudio de Ríos Jácome y el de Machado y Navarro también sugieren la eficacia del ozono en el tratamiento de afecciones dermatológicas en perros, pero cada uno se enfocó en diferentes afecciones y métodos de aplicación.

En general, estos estudios destacan la creciente investigación en el uso de ozono como una terapia alternativa en afecciones dermatológicas caninas. Aunque los enfoques y las condiciones específicas pueden variar, existe una base de evidencia que sugiere que el ozono puede tener beneficios en el tratamiento de ciertas afecciones en perros. Sin embargo, es importante seguir investigando y realizando estudios rigurosos para comprender mejor los beneficios y limitaciones de esta terapia.

La presente investigación difiere de los antecedentes en diversos aspectos. Ya que los trabajos del área de estudio no presentan las mismas variables, a excepción del ozono, tal es el caso de Pacheco Albán (2012) que se centra en la mejora de las otitis externas mediante tratamientos de ozono, la investigación actual va más allá al caracterizar la población canina del sector norte de Guayaquil y analizar los resultados de la ozonoterapia en diversas condiciones dermatológicas. Además, si bien Ramírez (2015) menciona los beneficios terapéuticos del ozono en varias formas de administración, la presente investigación se enfoca en la efectividad específica de los baños de ozono en caninos, demostrando mejoras significativas en problemas dermatológicos.

En relación a los estudios de Martínez Sánchez et al. (2012), donde se examina la acción del ozono sobre la reparación de vasos sanguíneos, la investigación actual se centra en la aplicación tópica de ozono para el tratamiento de afecciones dermatológicas en caninos. Aunque ambos estudios sugieren la capacidad curativa del ozono, sus enfoques y contextos son diferentes.

Así mismo, el estudio de Bicer et al. (2016) sobre la mejora de la cicatrización en ratas mediante la aplicación tópica de ozono se alinea en ciertos aspectos con la investigación actual. Ambos trabajos destacan la acción antioxidante y la mejora de la salud dermatológica con la aplicación de ozono. Sin embargo, la presente investigación se basa en los resultados obtenidos de la ozonoterapia en caninos y proporciona un protocolo específico para su administración (citado por Jordán et al., 2019).

El trabajo de Liu et al. (2006) sobre la curación de la enfermedad en cabras mediante aceite ozonizado en forma tópica se asemeja al enfoque de la

investigación actual en términos de resultados terapéuticos. Ambos estudios sugieren que el ozono puede ser efectivo en el tratamiento de afecciones dermatológicas en un plazo específico. Sin embargo, la presente investigación se centra en la efectividad de los baños de ozono en caninos y proporciona un enfoque detallado sobre la administración y el protocolo (citado por Jordán et al., 2019).

Por último, el estudio de Bernal (2014) sobre la disminución de cargas bacterianas después de la aplicación tópica de ozono se relaciona con la presente investigación en términos de la efectividad del tratamiento. Ambos trabajos sugieren que la ozonoterapia puede ser beneficiosa en el tratamiento de afecciones bacterianas en la piel. No obstante, la presente investigación se enfoca en un protocolo de baños de ozono y abarca un espectro más amplio de condiciones dermatológicas en caninos (citado por Jordán et al., 2019).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se logró el objetivo de diagnosticar el causante de los problemas dermatológicos mediante el uso de la técnica de citología. La muestra de caninos evaluados en el estudio permitió identificar las diferentes lesiones dermatológicas presentes en la población canina del sector norte de Guayaquil. Se pudo determinar que más de la mitad de la muestra de caninos presentaban dermatopatía causada por bacterias, seguido de aquellos afectados por hongos. Además, se identificaron lesiones características de pacientes dermatológicos como eritema, alopecia, descamación, lo que proporcionó una visión integral de la salud dermatológica de los caninos.

El estudio permitió evaluar la efectividad de la ozonoterapia como tratamiento para la infección por bacterias y hongos en los caninos. Los resultados mostraron que todos los caninos experimentaron mejoría en sus condiciones dermatológicas después de recibir los baños de ozono. La relación significativa entre los baños de ozono y la eliminación de bacterias y hongos confirma la efectividad del tratamiento. Estos hallazgos sugieren que la ozonoterapia puede ser una opción efectiva para abordar las afecciones dermatológicas en caninos y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

El objetivo de determinar si la concentración de 1.9 ppm de ozono para la infección de bacterias y hongos cumple con los criterios para el tratamiento de la infección por bacterias y hongos en caninos se logró mediante la obtención de resultados óptimos de la utilización de 1.9ppm en los baños de ozono.

Además, se incluyó una preparación adecuada del paciente y un cuidadoso proceso de secado para maximizar la efectividad del tratamiento. Este trabajo proporciona una guía práctica y clara para los profesionales veterinarios en el tratamiento de las afecciones dermatológicas en caninos mediante la ozonoterapia.

6.2. Recomendaciones

Mejorar la detección temprana de problemas dermatológicos en caninos: Dado que las afecciones dermatológicas por bacterias y hongos son comunes en los caninos, se recomienda a los propietarios y cuidadores de mascotas estar atentos a cualquier signo de irritación, enrojecimiento, descamación o lesiones en la piel de sus perros. Ante la presencia de estos síntomas, es fundamental acudir a un veterinario especializado en dermatología para un diagnóstico y tratamiento oportuno.

Fomentar el uso adecuado de la ozonoterapia: Con base en los resultados que muestran la efectividad de la ozonoterapia en el tratamiento de las afecciones por bacterias y hongos en caninos, se recomienda a los profesionales veterinarios capacitarse en esta técnica y seguir el protocolo establecido en el estudio. Es esencial que los baños de ozono se realicen en un ambiente controlado y con las concentraciones adecuadas para garantizar la seguridad y efectividad del tratamiento.

Realizar seguimiento veterinario periódico: Para asegurar la efectividad del tratamiento y la mejora continua de las condiciones dermatológicas de los caninos, se sugiere realizar seguimientos veterinarios periódicos. Estos controles permitirán evaluar la evolución de la infección por bacterias y hongos y ajustar el tratamiento según sea necesario.

Promover el cuidado y bienestar general de los caninos: Además de la ozonoterapia, se debe prestar atención a otros aspectos del cuidado de los perros, como la alimentación adecuada, el control de parásitos, la higiene y el ejercicio. Un enfoque integral en el bienestar de los animales contribuirá a fortalecer su sistema inmunológico y prevenir futuras afecciones dermatológicas.

Continuar la investigación en ozonoterapia veterinaria: Dado que la ozonoterapia es una técnica relativamente nueva en el campo de la medicina veterinaria, se recomienda continuar con investigaciones y estudios clínicos para seguir acumulando evidencia sobre su efectividad y aplicaciones en diferentes condiciones dermatológicas y de salud en los animales.

Sensibilización sobre el cuidado responsable de las mascotas: Para prevenir la aparición de afecciones dermatológicas y otras enfermedades en los caninos, es esencial fomentar la tenencia responsable de mascotas. Se deben realizar campañas de educación y concientización para promover la esterilización, la adopción responsable, la vacunación y el cuidado adecuado de los animales, lo que contribuirá a reducir la incidencia de enfermedades y mejorar la calidad de vida de los perros en la comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaron, D. (2023). Manual MSD. Intertrigo. Intertrigo - Trastornos de la piel - Manual MSD versión para público general (msdmanuals.com)
- Arévalo, D. (2020). ACTUALIZACIÓN EN OZONOTERAPIA Y SU APLICACIÓN SANITARIA [Tesis de grado]. Universidad de Valladolid.
- Canals Garzón, C. (2023). Capacidad antioxidante del organismo frente al ejercicio físico y su modificación mediante ayudas ergogénicas.
- Carvajal, D., Escobar, V., Silva, Eschezarreta, Y., & Pérez, Y. (2017). Ozonoterapia como tratamiento coadyudante en la úlcera corneal. Revista información científica, 100.
https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/11/1289645/ozonoterapia-como-tratamiento-coadyuvante-en-la-ulcera-corneal_XHpaX2J.pdf.
- Céspedes Varela, M. (2020). Dermatofitos: una revisión en la literatura desde la perspectiva del laboratorio clínico.
- Cimete Date. (2023). Data And Graphs For Weather & Climate In Guayaquil. Guayaquil climate: Average Temperature, weather by month, Guayaquil water temperature (climate-data.org)
- Cumbe, P. (2018). Identificación de dermopatías bacterianas en perros. Universidad politécnica salesiana.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15530/1/UPS-CT007629.pdf>
- Deza, D., & Bascope, M. (2021). Uso de la ozonoterapia como tratamiento complementario. Revista cubana de reumatología.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962021000300002
- Estupiñan, J. (2021). OBTENCIÓN DE AGUA OZONIZADA A NIVEL PILOTO EN LA FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA Y METALÚRGICA. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Fred Anthony Franz, B. E. (2023). Eficacia de un plan de riesgos en bioseguridad y salud en el trabajo a través del tratamiento del aire para su desinfección y mejora de calidad mediante la aplicación de ozono controlado en ambientes de la empresa Maquinarias y Equipos GM EIRL.

- Gamarra, L. A. R., & Torrico, C. E. R. (2019). USO CLINICO DE LA OZONOTERAPIA EN ANIMALES MAYORES.
- Giménez, M. B. (2019). Efectos de la aplicación de tecnologías no térmicas (altas presiones hidrostáticas y ozono gaseoso) en las características fisicoquímicas, microbiológicas y parámetros de calidad de carnes bovinas (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Gómez, M. (2019). Ozonoterapia: una revisión de su uso en medicina. *Revista Médica de Chile*, 147(2), 249-256.
- Gordillo, F., Ortiz, X., Castro, D., Aguirre, M., & Reyes, A. (2021). DERMATITIS INFECCIOSAS EN CANINOS. En *Revista Biotempo* (p. Revistas Urp). <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/download/4231/5150/13650>
- Guzmán, E. (2022). “UTILIDAD CLÍNICA DE TRATAMIENTOS CON OZONOTERAPIA EN PATOLOGÍAS BUCODENTALES”. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.
- Jordan, M. V. R., Vera, J. W. T., & Suarez, G. A. N. (2019). Evaluación de ozonoterapia en dermatopatía generalizada en perros. *ESJ*, 15(6), 364-379. https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Suarez-9/publication/331540366_Evaluacion_de_Ozonoterapia_en_Dermatopatia_Generalizada_en_Perros/links/632ddf0d165ca2278769bfd0/Evaluacion-de-Ozonoterapia-en-Dermatopatia-Generalizada-en-Perros.pdf
- Linares Osorio, V. H., Páramo González, G. S., Rivera Dávalos, L. A., & Rodríguez Molina, A. F. (2021). Efecto benéfico del uso de la ozonoterapia como terapéutica complementaria frente al covid-19.
- Machado, N., & Navarro, F. (2021). Efecto de la ozonoterapia en comparación al tratamiento tradicional en otitis caninas externas infecciosas.
- Márquez López, D. M. (2020). Ozonización de aceite de emú con fines terapéuticos y su evaluación cicatrizante y desinflamatoria in vivo.
- Martínez Sánchez, G., Re, L., Pérez Davison, G., & Horwat, R. (2012). “Las aplicaciones médicas de los aceites ozonizados, actualización”. {Recuperado el 30 de 08 de 2016}, de dialnet.unirioja.e: file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet LasAplicacionesMedicasDeLosAceitesOzonizados3915879.pdf

- Miño Grijalva, E. X. (2018). Diagnóstico dermatológico mediante pruebas complementarias para determinar la causa de las lesiones cutáneas de los perros del albergue "Paraíso Huellas Rescate Animal" (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2018).
- Molina, S. J. (2019). Alteraciones conductuales inducidas por la exposición al ruido ambiental durante distintas etapas del desarrollo. Mediadores bioquímicos involucrados y estrategias de neuroprotección.
- Obregón Pérez de Nanclares, J. I. (2020). Modelado del efecto de la dosificación de ozono disuelto en la supervivencia celular.
- Ortega, D., Acosta, B., & Ferrer, O. (2013). Pioderma Canina. Revista Canarias de las Ciencias Veterinarias. 8, 68-78. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/12462/1/0280574_00008_0014.pdf
- Ortiz, T. (2019). "INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DE OZONO (O₃) EN TRES CONCENTRACIONES EN TRES VARIEDADES DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) DESAMARGADO DISUELTO EN AGUA". UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Pacheco Albán, A. (2012). Utilización de una crema a base de ozono para la otitis externa canina en el barrio La Ecuatoriana en la ciudad de Quito. Recuperado el 30 de 08 de 2016, de <http://repositorio.utc.edu.ec/>: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/857/1/T-UTC-1201.pdf>
- Peña, D. (2019). "Agentes microbianos en dermatitis canina, procedentes de clínicas veterinarias del distrito de Chiclayo. Enero 2015 – enero 2016" [Tesis de grado]. UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO".
- Quezada, M. F. M., & Linares, D. O. M. (2022). Manifestaciones Dermatológicas Y Su Relación Con El Síndrome De Ovario Poliquístico.
- Ramírez, A. (2015). Recuperado el 29 de 08 de 2016, de Aplicación de Ozono-Terapia en Pacientes con: <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/45768/1/Ana%20M%C2%AA%20Ram%C3%ADrez%20Pe%C3%B1a%20-%20Tesis.pdf>
- Reyes Barrera, A. E. (2022). Efecto del ozono como potencializador del crecimiento en terneras Holstein mestizas de 4 meses en la estación experimental Tunshi de la ESPOCH.

- Reyes, O. (2019). Efecto del aceite ozonizado en la cicatrización de heridas inducidas sobre mucosa queratinizada de reborde alveolar en *Oryctolagus cuniculus*. Universidad nacional mayor de san marcos.
- Ríos Jácome, E. S. (2022). Evaluación de un shampoo ozonificado (10, 20, 30 mg) en perros con dermatopatías fúngicas en el Centro de Esterilización y Hogar de Paso para Animales “Belisario Quevedo” en la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Román, L. (2021). Hematología veterinaria: mecanismos productores de trombocitopenia en caninos (Doctoral dissertation). <http://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/8195/1/Informe%20Final%20Luciana%20Rom%C3%A1n.pdf>
- Rubio, I. (2022). ACTUALIZACIÓN DE LA OZONOTERAPIA EN ODONTOLOGÍA. UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES “UNIANDES”
- Salazar, E. (2021). “Hipoclorito de sodio como alternativa terapéutica en el tratamiento de pioderma en perros (*Canis lupus familiaris*) – Distrito Puente Piedra. Universidad nacional pedro ruiz gallo.
- Salinas, T. M. C. A. M. (2017). Microbiología y parasitología. Análisis e interpretación de parámetros de laboratorio para el diagnóstico clínico, 91.
- Sánchez, B., & Sendra, B. (2018). Aplicaciones de la ozonoterapia en la odontología [Tesis de grado]. Universidad Finis Terrae.
- Sandoval Reinoso, D. B. (2020). Eficacia del agua ozonizada sobre cepas de *Prevotella intermedia* ATCC® y cepas de pacientes con enfermedad periodontal severa (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Silva Marín, V. P. (2005). Estudio descriptivo retrospectivo de registros dermatológicos caninos.
- Simbaña, E. (2020). EVALUACIÓN DE LA OZONOTERAPIA EN GINGIVITIS DE CANINOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA ZOOCAT [Tesis de grado]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Subdirección General de Sanidad ambiental. (2021). Ozono O₃ troposférico. En Comunidad de Madrid. https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/samb/ficha_ozono_profesionales_2021.pdf

- Szyfres, B. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales (Vol. 1). Pan American Health Org.
- Valverde, N. (2022). PERFIL OXIDATIVO DE ADULTOS MAYORES DE UNA ZONA URBANOMARGINAL DE COSTA RICA Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE LA DIETA. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
- Vera Orosco, G. (2022). Demodicosis Canina En Dos Clínicas Veterinarias De La Población De Ivirgarzama Del Municipio De Puerto Villarroel.
- Zoetis. (2013). Pioderma En Perros: Síntomas Y Tratamiento. Pioderma en perros: síntomas y tratamiento (mascotasaludable.mx)

7. ANEXOS

Ilustración 1: Fisuras cutáneas por otitis micótica.



Elaborado por: El autor.

Ilustración 2: Lesiones dermatológicas por ectoparásitos.



Elaborado por: El autor.

Ilustración 3: Dermatitis seborreica por *Staphylococcus intermedius*.



Elaborado por: El Autor.

Ilustración 4: Paciente Boston terrier con eritema.



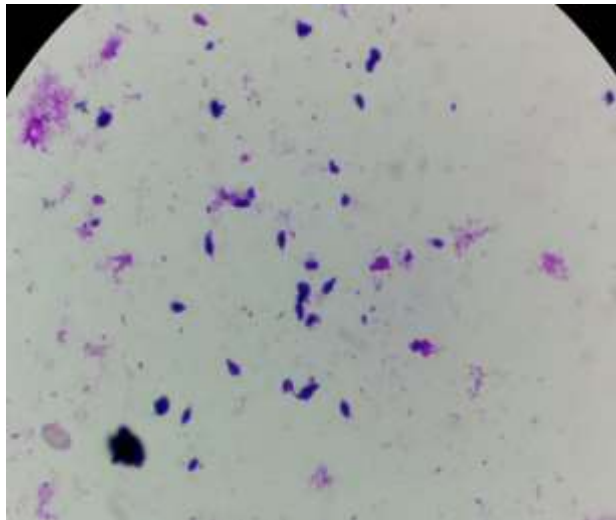
Elaborado por: El Autor.

Ilustración 4: Alopecia causada por hongos.



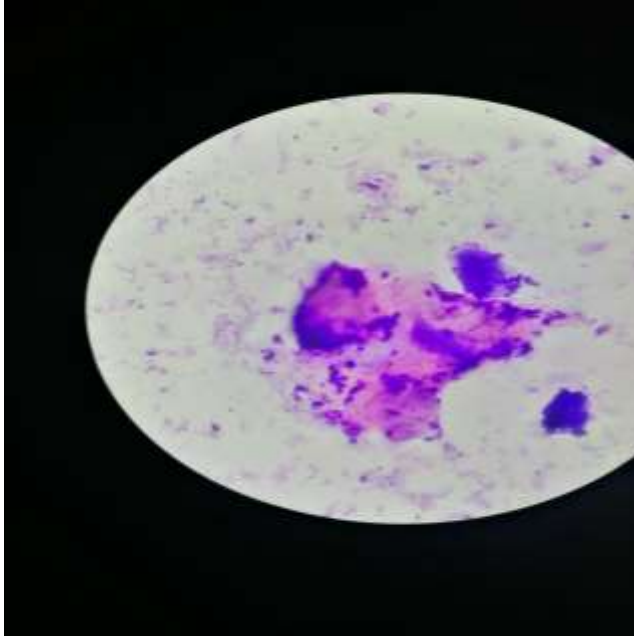
Elaborado por: El Autor.

Ilustración 6: Observación de muestra de dermatitis por *Malassezia* Spp.



Elaborado por: El Autor.

Ilustración 7: Observación de dermatitis mixta por *Malassezia* Spp y *Staphylococcus intermedius*.



Elaborado por: El Autor.

Ilustración 8: Resultado de paciente con terapia de 2 veces a la semana.



Elaborado por: El Autor.

Ilustración 9: Pacientes y conteo de microorganismos

Pacientes								Conteo de microorganismos/Semana									
Paciente	Edad	Sexo	Terencia	raza	Causa	Signos clínicos evidentes	Semana 1			Mejoría Evidente Positiva/Negativa	Semana 2			Mejoría Evidente Positiva/Negativa	Semana 3		
							Baño #1	Baño #2	Baño #3		Baño #1	Baño #2	Baño #3		Baño #1	Baño #2	Baño #3
1. Tili	2 años	M	Patio techado	Bulldog Francés	Bacteria	Alpecia	144	118	103	Positivo	94	87	82	Positivo	70	58	52
2. Molly	8 años	M	Patio sin techo	Bulldog Inglés	Hongo	Alpecia	245	210	186	Negativo	204	180	158	Negativo	170	146	129
3. Whiskey	8 años	M	Fuera de casa	Weitzan	Bacteria	Eritema	432	418	400	Negativo	422	393	376	Negativo	360	354	345
4. Papiño	5 años	M	Apartamento	French	Hongo	Eritema	280	354	280	Negativo	178	165	154	Negativo	300	258	243
5. Rocky	8 años	M	Patio techado	Carino	Bacteria	Descamación	130	118	110	Positivo	114	112	110	Positivo	120	115	108
6. Sinta	3 años	M	Patio Techado	Labrador	Hongo	Descamación	89	78	61	Positivo	56	46	35	Positivo	29	15	10
7. Junior	8 años	M	Casa	Weitzan	Hongo	Descamación	120	115	109	Positivo	98	84	73	Positivo	68	58	48
8. Chirpa	8 años	M	Casa	French	Hongo	Descamación	40	52	64	Positivo	29	33	42	Positivo	9	5	6
9. Monita	2 años	M	Alvares	Weitzan	Bacteria	Descamación	129	115	128	Positivo	116	104	94	Positivo	84	72	60
10. Fior	7 años	M	Apartamento	Husky	Hongo	Alpecia	54	48	46	Positivo	38	35	32	Positivo	35	9	5
11. Mica	8 años	M	Patio	Beagle	Bacteria	Alpecia	47	58	51	Positivo	43	38	29	Positivo	38	32	8
12. Watson	10 años	M	Casa	Pastor	Bacteria/Hongo	Eritema	79	75	74	Positivo	67	53	45	Positivo	34	28	17
13. Yandel	3 años	M	Garaje	Schweizer	Bacteria	Eritema	130	118	128	Positivo	112	104	91	Positivo	85	76	69
14. Spooky	9 años	M	Pirque	Weitzan	Bacteria	Liquificación	270	262	250	Negativo	209	182	167	Negativo	179	167	158
15. Jorge	4 años	M	Patio sin techo	Weitzan	Bacteria	Liquificación	245	240	236	Negativo	218	201	189	Negativo	179	168	154
16. July	8 años	M	Patio	Bulldog Francés	Bacteria	Descamación	651	623	613	Positivo	603	603	676	Negativo	665	653	640
17. Furby	8 años	M	Patio	Weitzan	Bacteria	Eritema	140	128	117	Positivo	103	86	69	Positivo	64	75	69
18. Papiño	2 años	M	Alvares	Shih-Tzu	Hongo	Eritema	38	52	74	Positivo	49	53	49	Positivo	33	24	21
19. Iron Man	7 años	M	Patio	Labrador	Hongo	Eritema	124	98	86	Positivo	64	58	50	Positivo	42	37	24
20. Mika	8 años	M	Patio	Bulldog Francés	Bacteria	Eritema	380	352	328	Negativo	302	289	284	Negativo	271	265	258

Elaborado por: El Autor.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Vera Tomalá Isaac Eduardo**, con C.C: # **0989956468** autor/a del **Trabajo de Integración Curricular: Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 8 de septiembre de 2023



f. _____

Nombre: **Vera Tomalá Isaac Eduardo**

C.C: **0989956468**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Efectividad de los baños de ozono para el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en caninos del sector norte de Guayaquil.		
AUTOR(ES)	Vera Tomalá Isaac Eduardo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Carvajal Capa Melissa Joseth		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico Veterinario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	8 de septiembre de 2023	No. DE PÁGINAS:	49
ÁREAS TEMÁTICAS:	Dermatopatía, Medicina veterinaria		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Ozonoterapia, caninos, infecciones, bacterias, hongos, dermatitis		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>El estudio evaluó la efectividad de los baños de ozono como tratamiento para infecciones bacterianas y fúngicas en caninos del sector norte de Guayaquil. Se analizó una muestra de 100 caninos con problemas dermatológicos. Los resultados mostraron que la mayoría eran adultos, predominando los machos y la raza mestiza. Las infecciones bacterianas fueron más frecuentes que las fúngicas, y también se identificaron lesiones dermatológicas como alopecia, descamación, eritema. Los baños de ozono demostraron ser altamente efectivos, mejorando significativamente las condiciones dermatológicas en la mayoría de los caninos tratados. La relación significativa entre los baños de ozono y la eliminación de bacterias y hongos confirmó su efectividad, lo que sugiere que la ozonoterapia es una opción efectiva para tratar afecciones cutáneas en caninos, mejorando su calidad de vida. El estudio determinó la efectividad de los baños de ozono recomendando una exposición de 15 minutos al ozono, una concentración de 1.9 ppm en el agua de la piscina y una frecuencia de baños indicada dependiendo de la gravedad de la dermatopatía. La preparación adecuada del paciente y el proceso de secado también fueron destacados para maximizar la efectividad del tratamiento. En conclusión, los baños de ozono se presentan como una prometedora alternativa terapéutica para abordar problemas dermatológicos en caninos del sector norte de Guayaquil, respaldada por los resultados positivos obtenidos en el estudio.</p>		
ADJUNTO PDF:	SI	NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-989956468	E-mail: isaac.vera@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Dra. Carvajal Capa, Melissa, M. Sc.		
	Teléfono: +593- 96 951 1213		
	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			