



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA
Y VETERINARIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la facultad, como requisito previo a la obtención de título de:

MÉDICO VETERINARIO

TEMA:

Comparación de ozonoterapia versus antibiótico como coadyuvante para Pioderma en perros en la ciudad Quevedo.

AUTOR:

Jorge Fabricio Pérez Jacome.

TUTOR:

PhD. Juan Carlos Gómez Villalva.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

ÍNDICE.

RESUMEN.....	V
SUMMARY.....	VI
KEYWORDS.....	VI
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Contextualización de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos de investigación.....	2
1.5. Hipótesis.....	3
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.2. Bases teóricas.....	4
2.2.1. Ozono médico.....	4
2.2.2. Pioderma.....	4
2.2.3. Antibióticos en problemas dermatológicos.....	5
2.2.4. Bacterias multirresistentes.....	5
2.2.5. Mecanismo de acción de la ozonoterapia.....	5
2.2.6. Efecto antiinflamatorio.....	5
2.2.7. Efecto germicida.....	6
2.2.8. Problemas dermatológicos en caninos.....	6
2.2.9. Pioderma canino.....	7
2.2.10. Tipos de Pioderma canino.....	7
2.2.11. Speudo-pioderma.....	7
2.2.12. Pioderma superficial.....	7
2.2.13. Pioderma profunda.....	8
2.2.14. Tratamiento convencional del Pioderma canino.....	8
2.2.15. <i>Staphylococcus</i> multirresistentes a la meticilina y su impacto en las Pioderma.....	9
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	10
3.1.2. Diseño experimental.....	10
3.1.3. Modelo de diseño.....	10
3.1.5. Material experimental.....	11
3.1.6. Factores y tratamientos.....	11

3.3. Población y muestra de investigación.....	13
3.3.1. Población.	13
3.3.2. Muestra.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de medición.....	13
3.4.1. Técnica de registro.	13
3.4.2. Técnica de laboratorio.....	13
3.4.3. Bañoterapia con ozono.....	14
3.4.4. Antibioterapia para pioderma.	14
3.4.5. Técnicas de toma de muestras.....	14
3.4.6. Instrumentos.....	15
3.5. Métodos.....	15
3.6. Factores de estudio.	15
3.6.1. Variables dependientes:	15
3.6.2. Variable independiente:.....	15
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4.1. Resultado.	16
4.2. Discusión.	17
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	18
5.1. Conclusiones.....	18
5.2. Recomendaciones.....	18
ANEXOS.....	21
6.1. Corrida estadística.....	21
6.2. Unidades formadoras de colonias.	23
6.3. Trabajo de campo.....	25

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Tratamientos.....	12
Tabla 2 Comparación de medias de UFC por semana.....	17
Tabla 3 Análisis de la varianza.....	20
Tabla 4 Cuadro de análisis de la varianza SC tipo III	20
Tabla 5 Cuadro de medias de UFC durante el tratamiento	20
Tabla 6 Comparación de medias de UFC por los dos factores de estudio.....	21

RESUMEN.

La Pioderma canina se define como la presencia de material purulento de origen bacteriano en la piel, se considera que existen alrededor de tres tipos de Pioderma; pseudopioderma, Pioderma superficial y Pioderma profundo. Se estima que es la patología de mayor frecuencia en los consultorios medico veterinarios. En la actualidad la ozonoterapia nace como alternativa para el tratamiento de dicho problema dermatológico. Se realizó la toma de muestras en 20 pacientes positivos para Pioderma canino, dentro de los cuales se realizó la separación por grupos; Grupo A y Grupo B, en el grupo A se implementó como tratamiento cefalexina 22mg/kg más bañoterapia con ozono cada 7 días durante 14 días, mientras que en el grupo B se utilizó un tratamiento convencional a base de Cefalexina en dosis de 22mg/kg cada 12 horas durante 14 días. Posterior a la contrastación de resultados en ambos grupos podemos concluir que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

PALABRAS CLAVE.

Pioderma canina – Ozonoterapia – Bañoterapia – Dermatología - Bacterias.

SUMMARY.

Canine Pyoderma is defined as the presence of purulent material of bacterial origin on the skin. It is considered that there are around three types of Pyoderma; pseudopyoderma, superficial pyoderma and deep pyoderma. It is estimated that it is the most common pathology in veterinary medical offices. Currently, ozone therapy is emerging as an alternative for the treatment of this dermatological problem. Samples were taken from 20 patients positive for canine Pyoderma, within which groups were separated; Group A and Group B, in group A, 22 mg/kg cephalexin plus ozone bath therapy was implemented as treatment every 7 days for 14 days, while in group B, a conventional treatment based on 22 mg/kg cephalexin was used. every 12 hours for 14 days. After comparing the results in both groups, we can conclude that no statistically significant differences were found.

KEYWORDS.

Canine pyoderma – Ozone therapy – Bath therapy – Dermatology – Bacteria.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.

1.1. Contextualización de la situación problemática.

La Pioderma fue descrita en el año de 1998 como la dermatopatía que con mayor frecuencia se diagnostica en la clínica especies menores a nivel mundial, (Rejas., Gonzalez, & Alonso, 1998) se define de forma tradicional como una infección de la piel, que puede ser piogenia o no, mayormente ocasionada por *Staphylococcus Pseudintermedius*, es un coco grampositivo y coagulasa positivo, estas bacterias las tenemos presentes en numerosas mucosas del canino (Patel & Forsythe, 2010).

El ozono interviene al contacto contra bacterias, parásitos, hongos y virus, a través de la oxidación de lipoproteínas, proteínas y glicoproteínas e interfiere directamente con los ciclos de reproductivos virales. (Romero, 2021)

En la ciudad de Quevedo la incidencia de casos positivos para Pioderma en pacientes caninos, aumenta de forma constante, ya sea que se presenten de forma primaria o secundaria. Esta patología dermatológica, a nivel local se sobre diagnostica, quizá debido en parte a que los signos clínicos varían mucho entre los individuos y a que el Pioderma puede imitar casi cualquier dermatosis. (Patel & Forsythe, 2010)

Es por ello que este trabajo experimental contrastará la ozonoterapia versus antibiótico como coadyuvante para Pioderma en perros.

El Pioderma canino es una enfermedad que, en nuestro medio, se sobre diagnostica, llegando inclusive a confundir con otras patologías dérmicas. Debido a esto, la gran mayoría de los centros veterinarios optan por el uso indiscriminado de los antibióticos, causando un grave problema en la salud pública, debido a las bacterias multi resistentes a antibióticos.

En la actualidad, el Pioderma canino se trata principalmente a base de antibióticos (tópicos o sistémicos), en dependencia de la Pioderma (superficie, superior o profunda), esto con el paso de los años contribuye con la problemática de los *Staphylococcus* resistentes a la metilina (Rios *et al.*, 2015)

1.2. Planteamiento del problema.

La dermatitis bacteriana canina es una enfermedad en la cual su tratamiento se base principalmente en la implementación de una antibioterapia tópica o sistémica, pero debido al uso indiscriminado e inclusive al uso erróneo de los antibióticos (Esperbent & Migliorati, 2017) , en la actualidad ya tenemos casos de pacientes positivos a bacterias multi resistentes a la meticilina (SAMR y SPMR). Por lo tanto, el problema de la investigación radica en la necesidad de comparar la ozonoterapia versus antibiótico como tratamiento para Pioderma en perros.

1.3. Justificación.

La ozonoterapia es un procedimiento el cual se está popularizando su uso en diversos campos de la medicina veterinaria (Rodriguez *et al.*, 2019) los beneficios más comunes que aporta al organismo son antiviral, antioxidante, antiinflamatorio, bacteriostático y bactericida, estos últimos aportan a la disminución del uso de antibioterapia como medida principal para el tratamiento de la Pioderma canina (Mateus, 2020). Es por ello que en nuestro trabajo experimental compararemos la ozonoterapia versus antibiótico como coadyuvante para Pioderma en perros.

1.4. Objetivos de investigación.

1.4.1. Objetivo general.

- Comparar ozonoterapia versus antibiótico como coadyuvante para pioderma en perros en la ciudad Quevedo

1.4.2. Objetivos específicos.

- Evidenciar la efectividad del baño terapia con ozono para el tratamiento de Pioderma en caninos.
- Probar la efectividad de antibiótico para el tratamiento de Pioderma en caninos.

1.5. Hipótesis.

Ho: La aplicación de cefalexina en dosis de 22mg más ozono en baño terapia como coadyuvante no es eficaz para el tratamiento de Pioderma en caninos.

Ha: La aplicación de cefalexina en dosis de 22mg más ozono en baño terapia es eficaz como coadyuvante para el tratamiento de Pioderma en caninos.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

En estudios realizados por Laime (2021) la Pioderma fue definida como una de las enfermedades con mayor prevalencia en los caninos en la región de Cochabamba – Bolivia, siendo superada por demodicosis y dermatitis atópica. Así mismo en una investigación llevada a cabo por Changa (2017) confirmaba que la incidencia de dermatitis infecciosa causada principalmente por patógenos de orígenes bacterianos es la enfermedad de origen dermatológico con mayor prevalencia en la región de Lima, Perú.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Ozono médico.

El ozono es un gas compuesto por tres átomos de oxígeno cuya molécula es O₃. En la parte medica se utiliza el ozono a un máximo de 5% y 95% de oxígeno, esto es lo que se conoce como ozono médico (Diggle & Gage, 1955).

El ozono tiene su implicancia en la medicina veterinaria debido a su potencial oxidativo, en el cual crean reacciones en la mayoría de las biomoléculas. El principio en el cual está basado la ozonoterapia es el elevar el potencial oxidativo de la sangre y aumentar la capacidad de la hemoglobina para transportar oxígeno, debido a que el ozono es un potente oxidante (Colín, 2016).

La oxidación es un proceso electroquímico por el cual un ion o átomo pierde uno o varios electrones, esto a su vez genera moléculas en un estado de inestabilidad muy alto, denominados especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno que tiene electrones capaces de reaccionar con sustratos orgánicos, como lo son los lípidos, proteínas y e inclusive el ADN (Lozada & García, 2009)

2.2.2. Pioderma.

En el 2007 Kahn & Line (2007) se refieren al termino de Pioderma como la definición literal de “pus en la piel”, que puede tener un origen infeccioso,

inflamatorio y/o neoplásico. Esta patología puede presentar diferentes signos clínicos como: inflamación, dolor, costras, ronchas foliculitis entre otros signos clínicos.

2.2.3. Antibióticos en problemas dermatológicos.

En el 2010 Patel & Forsythe (2010) mencionan que muchos de los fármacos utilizados en dermatología veterinaria no están aprobados para su uso en las especies animales. Además, añaden que los antibacterianos se dividen en: antibacterianos cuya acción depende del tiempo y en antibacterianos cuya acción depende de la concentración. Concluyendo que en pioderma superficial requiere un mínimo de 21 días de tratamiento antibacteriano sistémico y al menos hasta 7 días posterior a la curación clínica. Idealmente, debe ser empleado un antibacteriano de un espectro limitado.

2.2.4. Bacterias multirresistentes.

La resistencia a la meticilina por parte de los estafilococos tiene reportes desde 1961 realizados por Pathol, donde posterior a un ensayo clínico pudo descubrir que la totalidad de las cepas utilizadas desarrollaron un aumento en la resistencia a la meticilina, donde inclusive pudieron crecer en el medio de cultivo in-vitro. Un microorganismo multirresistente es un germen que desarrollo una resistencia a una familia de antibióticos (Lapenta, 2015).

2.2.5. Mecanismo de acción de la ozonoterapia.

Las propiedades del ozono medico mostraron que tiene una capacidad para reaccionar con la mayoría de las sustancias orgánicas e inorgánicas hasta su oxidación completa. Las reacciones con estos compuestos están en la base de los efectos biológicos de la ozonoterapia, y tienen su influencia en la patogénesis de diferentes enfermedades. Sus mecanismos de acción están ligados a la producción de cuatro especies fundamentales, al reaccionar con los fosfolípidos de membrana: ozónidos, aldehídos, peróxidos, peróxido de hidrogeno (Tapia *et al.*, 2012).

2.2.6. Efecto antiinflamatorio.

Los cuadros de inflamación crónica es una alteración común en casos relacionados con problemas de origen epidérmico. En la fisiología de los caninos las agresiones, ya sean endógenas o exógenas se interpretan por el sistema inmune como una señal de alerta, liberando una serie de mediadores de la inflamación, ya sean prostaglandinas, leucotrienos, tromboxanos, histamina, serotonina o citoquinas proinflamatorias, todas son activadas con el fin de la paralización de la atracción. El efecto de antiinflamatorio que posee la ozono se basa en la capacidad para oxidar compuestos que poseen dobles enlaces de carbono, esto a la vez disminuye significativamente las citoquinas proinflamatorias (Colín, 2016).

2.2.7. Efecto germicida.

Se considera que el ozono tiene efectos germicidas producto que al ser introducido en la porción sérica de la sangre favorece la formación de peróxidos de oxidan a todo tipo de gérmenes presentes, esto sin afectar a las células normales de organismo. Se conoce también sobre un efecto bactericida reportado sobre la flora gran positiva, esta molécula posee un amplio margen de acción, que con el pasar de los años se lo implementa en mayor medida para limpieza y desinfección de heridas con procesos bacterianos, como es el caso de la Pioderma canina (Diggle & Gage, 1955).

2.2.8. Problemas dermatológicos en caninos.

Las enfermedades dermatológicas constituyen una de las patologías más importantes relacionadas en cualquier clínica u hospital veterinario. La dermatología veterinaria es una rama de la medicina veterinaria con un incremento constante en la obtención de información, dentro de este campo tenemos una gran variedad de patologías con sus diversas etiologías, dentro de las más comunes tenemos:

- Dermatitis causada por ácaros.
- Dermatitis bacterianas.
- Dermatitis fúngica.
- Dermatitis alérgicas.
- Dermatitis inmunomediadas.

Un factor importante dentro de problemas dermatológicos es el aspecto nutricional, donde tiene una gran influencia las vitaminas como la a, d, e, y c, ácidos grasos esenciales, proteínas y ciertos minerales como el zinc (Gonzalez, 2016).

2.2.9. Pioderma canino.

La definición de Pioderma nos refiere literalmente pus en la piel, la cual tiene diversas etiologías dentro de las cuales podemos destacar procesos infecciosos, inflamatorios e inclusive patologías neoplásicas. La epidermis de los caninos esta colonizado por bacterias, las cuales no generan un proceso patológico. Las bacterias más comunes son del género estafilococos, estas habitan como miembros de la flora normal de la piel y las mucosas (Ortega *et al.*, 2013)

2.2.10. Tipos de Pioderma canino.

Las Pioderma se clasifica según la profundidad de la infección bacteriana, dentro de las cuales tenemos tres: Pioderma de superficie, Pioderma superficial y Pioderma profunda (Hnilica, 2001).

2.2.11. Speudo-pioderma.

Se caracteriza por un incremento de la colonización bacteriana sobre la capa cornea de la epidermis, en la actualidad se le acuña el termino de pseudopioderma, debido a que no presenta pus, sino que solo bajo un examen citológico se puede apreciar un aumento en el número de bacterias. Este proceso se restringe a la superficie de la piel y no se extiende a más profundo del estrato corneo o dentro del folículo del pelo (Balazs, 2012).

2.2.12. Pioderma superficial.

Estas infecciones incluyen el folículo del pelo, pero no se extienden dentro de la dermis. Son las infecciones cutáneas más frecuentes en el canino, se localizan estrictamente en la epidermis y en el epitelio del folículo piloso en su porción

epidérmica. Por línea general las lesiones que encontramos son pápulas, pústulas, costras, collaretas epidérmicas y maculas hiperpigmentadas (Medleau & Hnilica, 2007).

2.2.13. Pioderma profunda.

Estas patologías son menos frecuentes pero las que tienen una dificultad mucho más elevada para el clínico veterinario. Son infecciones que se extienden dentro de la dermis. Se conoce de diversos factores que agravan el estado de esta patología los cuales son: demodicosis, endocrinopatías, enfermedades metabólicas, deficiencias inmunes, alergia y prurito (Balazs, 2012).

2.2.14. Tratamiento convencional del Pioderma canino.

El tratamiento del Pioderma, es en dependencia del tipo de Pioderma, aun que el tratamiento base es la implementación de antibioterapia. En el tratamiento sistémico de la pioderma superficial debe ser instituido por lo menos un ciclo de 3 semanas de antibioticoterapia. En la pioderma profunda, es necesario un tratamiento mínimo de 6 semanas, en ambos casos, se recomienda la continuidad del tratamiento por lo menos 2 semanas después de que se haya observado remisión clínica de las lesiones (Noli, 2003).

Los antibióticos que mayormente se recomiendan en los tratamientos para pioderma son los siguientes:

Clindamicina: 5,5-11 mg/kg c/12 – 24 horas, penetra tejidos granulomatosos, pero desarrolla una rápida resistencia.

Amoxicilina- ácido clavulánico: 12-22mg/kg c/12 horas, puede causar hipertermia y vasculitis sistémica.

Cefalexina: 22-30 mg/kg c/12 horas, amplio espectro buena penetración celular, Puede causar vómitos.

Enrofloxacino: 5-20 mg/kg c/24 horas, amplio espectro, no usar en cachorros, penetra tejidos granulomatoso.

Cefovecina: 8 mg/kg sc/duración de 15 días, Ocasionales trastornos gastrointestinales y edema zona de inyección (Balazs, 2012) .

Se considera que el uso indiscriminado de antibióticos es una de la causa de la aparición de las bacterias resistentes a la meticilina. El tiempo de terapia con antibióticos es muy importante en el caso de las Pioderma y muchos fracasos terapéuticos se deberán a la suspensión del tratamiento antes de que exista una curación total de la enfermedad. En el siguiente cuadro expondremos una gama de antibióticos usados para el tratamiento de Pioderma (Medleau & Hnilica, 2007).

2.2.15. *Staphylococcus* multirresistentes a la meticilina y su impacto en las Pioderma.

El aumento de casos de bacterias resistentes a la meticilina es un problema que cada vez se vuelve más visible en América latina, las bacterias tienen la facultad de mutar y transferir genes a especies diferentes. Se aclara que cuando mayor sea el uso de antibióticos, mayor es la posibilidad de que fomentemos la aparición de este fenómeno (Esperbent & Migliorati, 2017).

La resistencia a los antibióticos en patógenos bacterianos humanos existía antes del uso de estos fármacos por el hombre y su prevalencia era baja. Desde el uso masivo de los antibióticos se ha constatado a nivel mundial un aumento muy importante de la prevalencia de la resistencia (Alos, 2015).

Desde el uso de antibioterapia los estafilococos han desarrollado una respuesta de resistencia contra los antibióticos, y de manera reciente se ha encontrado un número significativo de especies de estafilococo que infectan tanto a humano como a especies de animales domésticos con un gran grado de resistencia a los antimicrobianos. La meticilina y la oxacilina son una clase de antimicrobianos conocidos como penicilinas semisintética resistente a la penicilinas. La resistencia de muchos estafilococos meticilina resistentes pueden transmitirse dentro de los hospitales y por contacto ocasional dentro de la comunidad. (Ortega *et al.*, 2013)

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

El trabajo de investigación se efectuó en el Centro de Gestión Municipal Fauna Urbana Quevedo dentro de la ciudad de Quevedo, provincia de los Ríos, cuyas coordenadas son: Latitud -1.02822, Longitud -79.45724, Altitud 72msnm, Temperatura 25-32^o C.

3.1.2. Diseño experimental

El estudio fue de tipo Inductivo-Deductivo, experimental- descriptivo, está dentro del dominio de la salud animal, en la sub línea de la salud pública veterinaria.

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial entre tratamiento y el tiempo, para analizar el aumento o disminución de las unidades formadoras de colonias de los pacientes obtenidos después de la aplicación de los tratamientos.

F1= tratamientos (T1= antibiótico; T2= antibiótico + ozono)

F2= tiempos (día 1, día 7, día 14)

3.1.3. Modelo de diseño.

El modelo que describe un diseño factorial de dos factores está dado por:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ij} es la medición que corresponde al nivel i del factor A, con el nivel j del factor B y en la réplica n

μ es la media general

α_i es el efecto debido al i -ésimo nivel del factor A

β_j es el efecto debido al j -ésimo nivel del factor B

$(\alpha\beta)_{ij}$ representa el efecto de interacción en la combinación ij , y

ϵ_{ijk} es el error aleatorio atribuible a la medición Y_{ijk} que, se supone, sigue una distribución normal con media cero, varianza constante σ^2 e independientes entre sí.

3.1.5. Material experimental

Para el presente estudio se utilizaron veinte caninos con problemas de Pioderma de diferentes razas y edades, los cuales llegaron a consulta all Centro de Gestión Municipal Fauna Urbana Quevedo.

3.1.6. Factores y tratamientos

Se estudiaron dos factores, uno fue el tratamiento tradicional con antibiótico y el otro fue antibiótico + baño con ozono, el otro factor es el periodo de tiempo el cual es de 14 días de tratamiento, con toma de muestra en intervalos de 7 días.

Tabla 1: Tratamientos

Tratamiento convencional.	Cefalexina 22mg/kg cada 24 horas durante 14 días.
Tratamiento experimental.	Cefalexina 22mg/kg cada 24 horas durante 14 días más bañoterapia con ozono a dosis de 0.5mg/lt.

Fuente: Perez (2023)

3.2. Operacionalización de variables.

T. variables	Variables	Definición	Indicador	Técnicas investigación	Resultados.
Dependientes	Edad.	La edad de un paciente puede llegar a influir del tipo de Pioderma.	Experimental	Cuantitativa	Evaluar las variaciones de los rangos de edad en los pacientes.
Dependientes	Raza.	La raza canina es un grupo de perros que tienen características muy similares o casi idénticas en su aspecto.	Experimental	Cuantitativa	Evaluar las razas más susceptibles a este tipo de dermatopatía.
Dependientes	Sexo.	El sexo en los pacientes caninos genera una diferencia en la prevalencia de los problemas dermatológicos.	Experimental	Cuantitativa	Clasificar los pacientes evaluados según su sexo.
Dependientes	Alimentación.	Los diferentes tipos de alimentación tienen diversos impactos en los distintos problemas dermatológicos.	Experimental	Cuantitativa	Clasificar los diversos tipos de alimentación que tienen los pacientes.
Dependientes	Ectoparásitos.	Los ectoparásitos son patógenos que generalmente infectan solo las capas superficiales de la piel.	Experimental	Cuantitativa	Evaluar la presencia de ectoparásitos en los pacientes.
Independientes	UFC.	La unidad formadora de colonias es una unidad de medida que se emplea para la cuantificación de microorganismos.	Cuantitativa	Cuantitativa	Evaluar la cantidad de UFC por cm ² en cada paciente.

3.3. Población y muestra de investigación.

3.3.1. Población.

La investigación estará dirigida a los pacientes del Centro de Gestión Municipal Fauna Urbana, en la ciudad de Quevedo – Los Ríos.

3.3.2. Muestra.

Las muestras fueron tomadas en una superficie de un centímetro cuadrado con un hisopo para su posterior etiquetado y envío al laboratorio, las muestras fueron tomadas en 20 caninos durante 3 evaluaciones dando como un total de 60 muestras tomadas.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición.

3.4.1. Técnica de registro.

Los datos para el registro en la ficha de identificación son individuales para cada paciente. Las fichas para el registro de los animales contienen en la parte superior los siguientes apartados: Número asignado al paciente, nombre del paciente, especie, sexo, raza, edad, tipo de alimentación, presencia de ectoparásitos, tipo de dermatitis bacteriana y tipo de tratamiento a implementar.

En la parte media del documento encontraremos fecha y toma de la anamnesis, luego en la parte inferior encontramos el número de prueba, el día respectivo, la fecha que se tomó la muestra y la carga bacteriana (UFC/CM2) reportada por el laboratorio, adicional un apartado de historia clínica con tres reglones para reportar los hallazgos clínicos relevantes.

3.4.2. Técnica de laboratorio.

Las muestras tomadas en las zonas afectadas, son colocadas en un medio estéril, etiquetadas con datos como: fecha de la toma, nombre o número de registro del paciente. Posterior a este procedimiento se envían las muestras al laboratorio donde realizarán la medición de UFC por centímetro al cuadrado, mediante el conteo de las colonias formadoras de bacterianas, donde las muestras previamente fueron cultivadas en Agar Manitol Salt, a una temperatura en promedio de 35 grados centígrados durante 48 horas.

3.4.3. Bañoterapia con ozono.

Previo a la realización de la terapia, el paciente es sometido a citología para la confirmación de pioderma canina. Una vez confirmado se procede a realizar el siguiente protocolo:

1. Revisión clínica del paciente.
2. Creación y llenado de datos en la respectiva ficha clínica.
3. Toma de muestra y etiquetado con los respectivos datos.
4. Realización del baño al paciente con agua potable, durante 5 minutos con Shampoo a base de clorhexidina al 4%, posterior a la limpieza general del paciente, se procede a la aplicación de agua ozonificada de forma continua y directa sobre la herida durante 5 minutos más. Los baños se realizan cada 7 días por 14 días.

3.4.4. Antibioterapia para pioderma.

Previo a la realización de la terapia, el paciente es sometido a citología para la confirmación de pioderma canina. Una vez confirmado se procede a realizar el siguiente protocolo:

1. Revisión clínica del paciente.
2. Creación y llenado de datos en la respectiva ficha clínica.
3. Toma de muestra y etiquetado con los respectivos datos.
4. Administración de cefalexina en dosis de 22mg por cada kilo de peso, en administración por vía oral cada 12 horas durante 14 días.

3.4.5. Técnicas de toma de muestras.

Se realizó la toma de muestras para su posterior envío al laboratorio con un hisopo mediante frotis en un centímetro cuadrado en la zona afectada, seguidamente se colocaron los hisopos en jeringas de 3 CC. para luego ser etiquetadas y transportadas hacia el laboratorio. La muestra fue tomada antes de la aplicación de la terapia a elección, a los 7 días de la aplicación y a los 14 días después de la última sesión del tratamiento, con estos resultados se puede medir la eficiencia del baño terapia con ozono para pioderma caninos.

3.4.6. Instrumentos

- Lapiceros.
- Hojas de registro.
- Computadora.
- Teléfono celular.
- Tablero.
- Impresora.
- Purificador de agua con ozono.
- Fundas.
- Gasas.
- Guantes.
- Hisopos.
- Jeringuillas de insulina.
- Esparadrapo.
- Shampoo a base de Clorhexidina al 4%.
- Toallas.
- Secadora de pared.

3.5. Métodos.

Se utilizaron los métodos:

- Inductivo – Deductivo.
- Método experimental paramétrico.

3.6. Factores de estudio.

3.6.1. Variables dependientes:

Cantidad de unidades de colonias formadoras de bacterias.

3.6.2. Variable independiente:

Cefalexina 22mg/kg – Bañoterapia con ozono a 0.5mg/lit

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultado.

Una vez realizado el trabajo experimental, los resultados son los siguientes:
En la tabla 1 se muestran los resultados del análisis de varianza sobre los tratamientos antibiótico y antibiótico más ozono, el día 0 no se observó diferencias significativas entre los tratamientos con un p-valor de > 0.057 , en el día 7 no hubo diferencias significativas, pero en el día 14 si se observó una diferencia significativa entre los tratamientos a base de cefalexina 22mg/kg y cefalexina 22mg/kg más bañoterapia con ozono en dosis de 0,5mg/lit, con p-valor superior al 0,05 (0,9862). Por lo tanto, podemos confirmar que la hipótesis alternativa es verdadera, dando como resultado que la bañoterapia con ozono si es eficaz como coadyuvante para el tratamiento de Pioderma en caninos. Además, en base al análisis de varianza podemos contrastar que la bañoterapia con ozono muestra un efecto estadísticamente relevante en comparación con solo el tratamiento a base de cefalexina de 22mg/kg.

Tabla 2: Comparación de medias de UFC por semana.

Tratamientos.	Día 0	Día 7	Día 14
Antibiótico.	283,20 ^A	142,60 ^B	68,30 ^{BC}
Antibiótico + Ozono.	248,70 ^A	107,00 ^{BC}	39,20 ^C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Pérez, 2023.

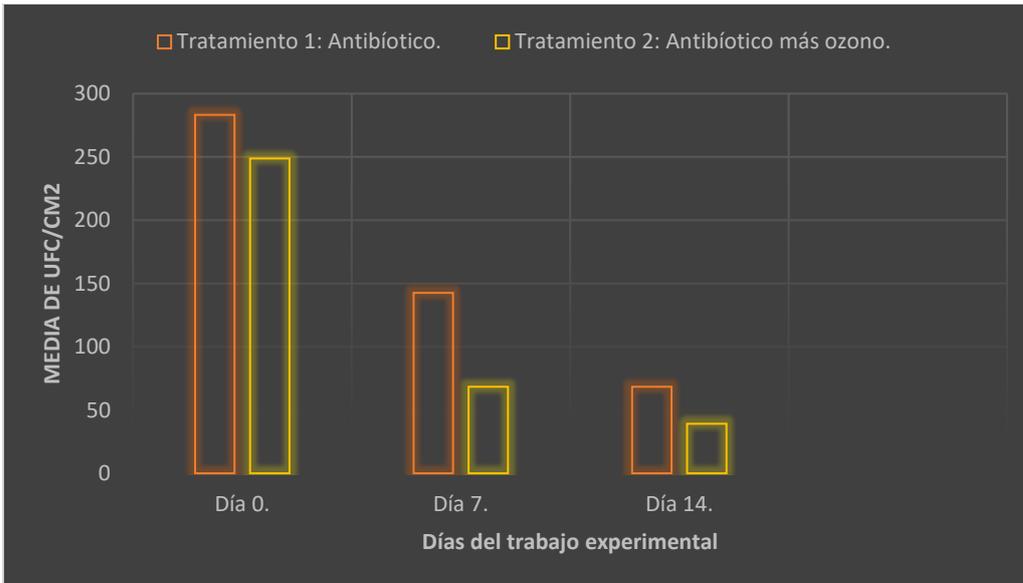


Grafico 1: Comparación de medias de UFC/CM2 por día.

Fuente: Pérez, 2023.

4.2. Discusión.

Según Bernal (2014), con la aplicación de la ozonoterapia en la dermatitis bacteriana se nota claramente una disminución de unidades formadoras de colonias bacterianas, utilizando una concentración de 40 ug de ozono/ml de oxígeno en periodos de 15 minutos, esto es ocasionado por el efecto que tiene el ozono al destruir las membranas plasmáticas de las bacterias. Estos resultados se asemejan a los obtenidos en nuestro trabajo experimental, utilizando ozono en concentraciones de 0.5 ug/ml de agua ozonificada en periodos de 10 minutos constantes de la aplicación.

Según Rodriguez et al., (2019), la ozonoterapia es una herramienta terapeutica simple y accesible para poder restablecer la salud del paciente con transtornos dermatologicos, esto se debe a lo economico que puede llegar a ser realizar una terapia con ozono, y esto lo pudimos corroborar en nuestro trabajo experimental debido al bajo costo que llega a ser realizar una terapia con ozono en la zona de Los Rios.

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones de este trabajo experimental concluyo que:

1. En la comparación de ambos tratamientos, si existe una diferencia notoria en el grupo de tratamiento 1 y grupo de tratamiento experimental, siendo comprobada la efectividad de la bañoterapia con ozono como coadyuvante para el tratamiento de piodermas.
2. La aplicación de bañoterapia con ozono en dosis de 0.5mg/kg durante 10 minutos de forma continua, es efectivo como coadyuvante en el tratamiento a base de cefalexina en dosis de 22mg/kg cada 24 horas para el tratamiento de pioderma en caninos.
3. Factores como la resistencia a la metilina en algunos casos de Pioderma, generaron una alteración de los resultados esperados.

5.2. Recomendaciones.

1. Se recomienda realizar más trabajos experimentales sobre la bañoterapia con ozono en caninos para tener una mayor base de datos para corroborar las fuentes de información debidas.
2. Se recomienda utilizar la dosis de antibiótico adecuado en baso al tipo de Pioderma y regirse al periodo de antibioterapia recomendado.
3. Utilizar la bañoterapia con ozono no solo por sus factores bactericidas o bacteriostáticos, sino por su gran función en la inflamación y los mediadores de estos, a su vez resaltar su gran efecto antiséptico.

REFERENCIAS.

- Alos, J. (2015). Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Antibiotic resistance: A global crisis. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 692-699.
- Balazs, V. (2012). Pioderma en el Canino. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-35.
- Bernal, M. (2014). Evaluación del efecto de la ozonoterapia en perros con problemas de dermatitis bacteriana en la ciudad de Cuenca provincia del Azuay. *Tesis*. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Changa, G. (2017). Dermatitis canina en el distrito de Miraflores. *Tesis*. Universidad Ricardo Palma, Lima.
- Colín, A. (17 de 05 de 2016). *RED DE REPOSITARIOS LATINOAMERICANOS*. RED DE REPOSITARIOS LATINOAMERICANOS: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/49814>
- Diggle, W., & Gage, J. (1955). The toxicity of ozone in the presence of oxide of nitrogen. *British journal of industrial medicine*, 1(1), 60-64. <https://doi.org/000>
- Esperbent, C., & Migliorati, M. (2017). Bacterias multirresistentes: una amenaza oculta que crece. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 1669-2314.
- Gonzalez, M. (2016). Patologías dermatológicas de origen nutricional en los pequeños animales: una revisión. *CES: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.*, 82-102. CES MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/3964>
- K. Hnilica, A. P. (2001). *Small Animal Dermatology a color atlas and therapeutic guide*. Missouri: Estados Unidos: Elsevier.
- Kahn, C., & Line, S. (2007). *Manual Merck de Veterinaria*. MERCK & CO. INC. <https://doi.org/2711/684>
- Laime, C. (2021). Evaluación de la incidencia de afecciones dermatológicas en perros diagnosticadas en Cercado Cochabamba en la Gestión 2021. *Tesis de Posgrado*. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba.
- Lapenta, G. (12 de 05 de 2015). *IBC LABORATORIOS*. IBC LABORATORIOS: https://www.ibcrosario.com.ar/articulos/multirresistentes_2015.html
- Lozada, S., & García, L. (2009). Estrés oxidativo y antioxidantes: cómo mantener el equilibrio. *Rev Asoc Col Dermatol*, 172-179.
- Machado, N., & Navarro, F. (2021). Efecto de la ozonoterapia en comparación al tratamiento tradicional en otitis caninas externas infecciosas. *Tesis*. Universidad de la República Uruguay, Montevideo.
- Mateus, S. (2020). Efecto de la ozonoterapia y aceite ozonizado en herida. *Ozone Therapy Global Journal*, 179-186.
- Medleau, L., & Hnilica, K. (2007). *Dermatología en pequeños animales*. España: Elsevier.
- Noli, C. (2003). Staphylococcal pyoderma. In A. Foster & C. Foil (Eds.) *BSAVA manual of small animal dermatology*, 11(00000), 159-168. <https://doi.org/00000>

- Ortega, D., Acosta, B., & Ferrer, O. (2013). Pioderma Canina. *REVISTA CANARIA DE LAS CIENCIAS VETERINARIAS.*, 68-78.
- Parra, E., & Avila, M. (21 de 11 de 2013). *Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - Repositorio PUCE*. Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - Repositorio PUCE: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9616/Tesis%20Final.pdf;sequence=1>
- Patel, A., & Forsythe, P. (2010). *Dermatología de Pequeños Animales*. Barcelona: Elsevier España.
- Pathol, C. (1961). Methicillin-resistant staphylococci. *Journal of clinical pathology*, 1(4), 385-393. <https://doi.org/10.1136/jcp.14.4.385>
- Perez, J. (2023). Comparacion entre antibioterapia y ozonoterapia como coadyuvante para piodermas. *Tesis de Pregrado*. Universidad Tecnica de Babahoyo, Quevedo.
- Rejas., Gonzalez, & Alonso. (1998). Pioderma Canina: ¿Qué antibiótico usar? *PEQUEÑOS ANIMALES*, 22-31.
- Rios, A., Baquero, M., Ortiz, G., Ayllon, T., & Smit, L. (2015). Staphylococcus multirresistentes a los antibióticos y su importancia en medicina veterinaria. *Revista A.V.E.P.A*, 149-161.
- Rodriguez, M., Tobar, J., & De La Cruz, V. (2019). Evaluación de Ozonoterapia en Dermatopatía Generalizada en Perros. *European Scientific*, 364-379.
- Romero, Y. (17 de 11 de 2021). *Repositorio Institucional Universidad Autonoma del Estado de Mexico*. Repositorio Institucional Universidad Autonoma del Estado de Mexico: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/112218>
- Tapia, A., Martínez, S., & Sánchez, G. (2012). La ozonoterapia y su fundamentación científica. *Ozone Therapy Global Journal*, 2(1), 163-198. <https://doi.org/2174-3215>

ANEXOS.

6.1. Corrida estadística.

Tabla 3: Análisis de la varianza.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV.
Cantidad de UFC	60	0,67	0,64	44,45

Fuente: Pérez, 2023.

Tabla 4: Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	483190,5	5		22,2	<0,000
	3		96638,11	8	1
Tratamientos		1		3,78	
	16401,07		16401,07		0,0571
Tiempo de monitoreo	466668,4	2	233334,2	53,7	<0,000
	3		2	9	1
Tratamientos*tiempo de monitoreo.	121,03	2	60,52	0,01	0,9862
Error	234255,8	5	4338,07		
	0	4			
Total	717446,3	5			
	3	9			

Fuente: Pérez, 2023.

Tabla 5: Cuadro de medias de UFC durante el tratamiento.

Test: Tukey Alfa=0,05				
DMS=34,09502				
Error: 4338,0704 gl: 54				
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Antibióticos	164,70	30	12,03	A
Antibióticos + baño de ozono.	131,63	30	12,03	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Pérez, 2023.

Tabla 6: Comparación de medias de UFC/CM2 por los dos factores de estudio.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=87,02505						
Error: 4338,0704 gl: 54						
Tratamientos	Tiempo de monitoreo	Medias	n	E.E.		
antibióticos	0,00	283,20	10	20,83	A	
antibióticos + baño de ozono.	0,00	248,70	10	20,83	A	
antibióticos	7,00	142,60	10	20,83	B	
antibióticos + baño de ozono.	7,00	107,00	10	20,83	B	C
antibióticos	14,00	68,30	10	20,83	B	C
antibióticos + baño de ozono.	14,00	39,20	10	20,83		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Pérez, 2023.

6.2. Unidades formadoras de colonias.

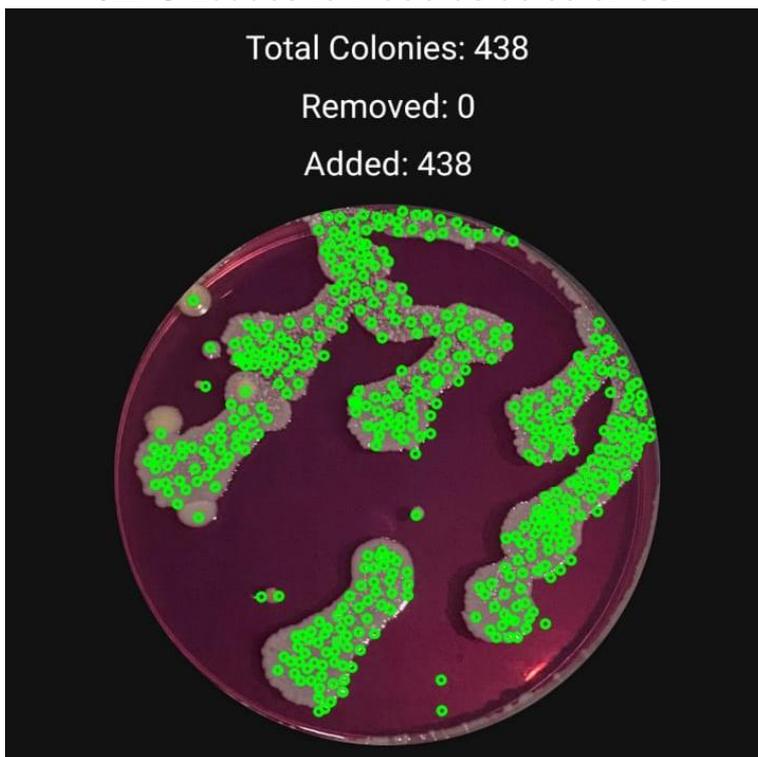


Figura 1: Conteo de UFC por la app. APD colony APP.

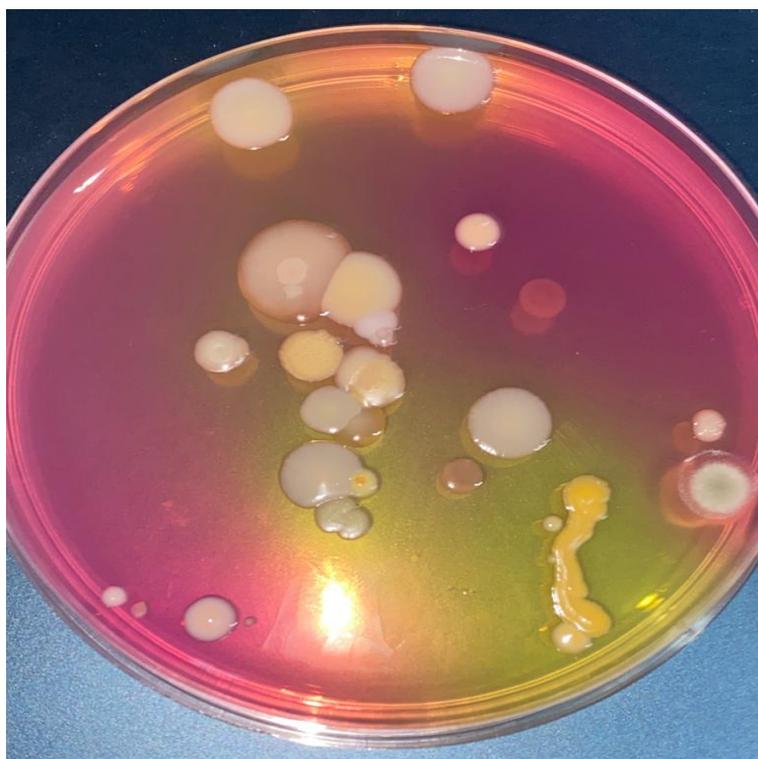


Figura 2: Placa de Petri con agar Salt Manitol.



Figura 3: Placa con decrecimiento bacteriano.

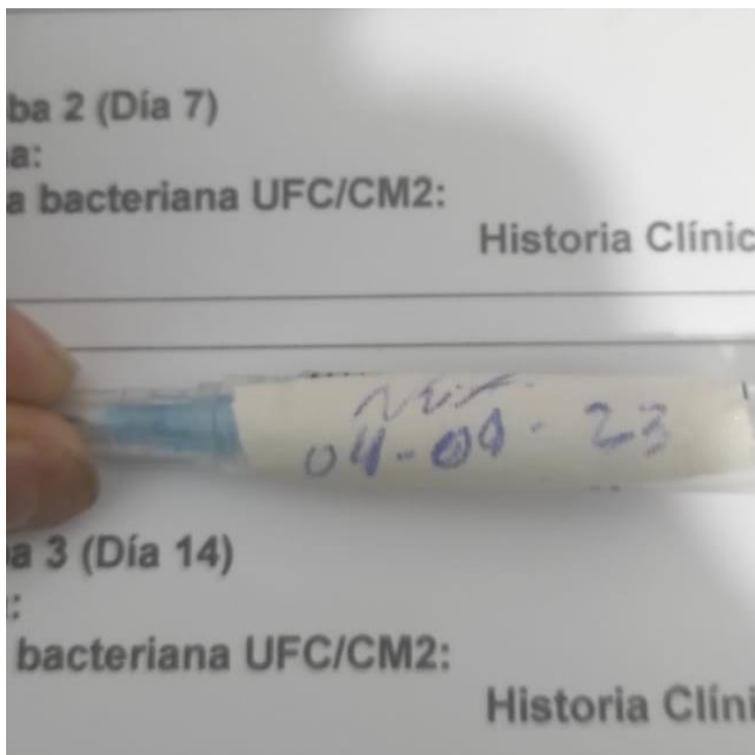


Figura 4: Muestra tomada el 04/09/23

Nro. 2

FICHA DE REGISTRO DEL TRABAJO EXPERIMENTAL.

Nombre del paciente: *Moncho* Especie: *León*
Sexo: *macho* Raza: *Bull dog inglés*
Edad: *1 año y más* Tipo de alimentación: *Alimento común*
Presencia de ectoparásitos: *No* Dermatitis bacteriana: *Pododermatitis supurativa*
Tratamiento implementado: *Biooterapia con ozono*

Fecha: *02-09-23*

Anamnesis:

El paciente presenta un cuadro de pododermatitis supurativa en la región de la pata, presenta prurito intenso con el uso de pastillas para el dolor.

Prueba 1 (Día 0)
Fecha: *02-09-23*
Carga bacteriana UFC/CM2: *288*
Historia Clínica:
Se presentó a revisión biooterapia con ozono con exposición al ozono en la pata de un pie, se realizó a 9 minutos continuos de ozono por día.

Prueba 2 (Día 7)
Fecha:
Carga bacteriana UFC/CM2: *73*
Historia Clínica:
Se realizó la biooterapia y observo un cambio positivo en la inflamación con la producción de pus, se realizó a 9 minutos.

Prueba 3 (Día 14)
Fecha:
Carga bacteriana UFC/CM2: *58*
Historia Clínica:
Se observó un cambio positivo en la inflamación con la producción de pus, se realizó a 9 minutos.

Figura 5: Ficha de registro del trabajo experimental.

6.3. Trabajo de campo.



Figura 6: Trabajo de campo con el tutor PhD Juan Carlos Gómez.



Figura 7: Paciente en el día 0 previo al tratamiento experimental.

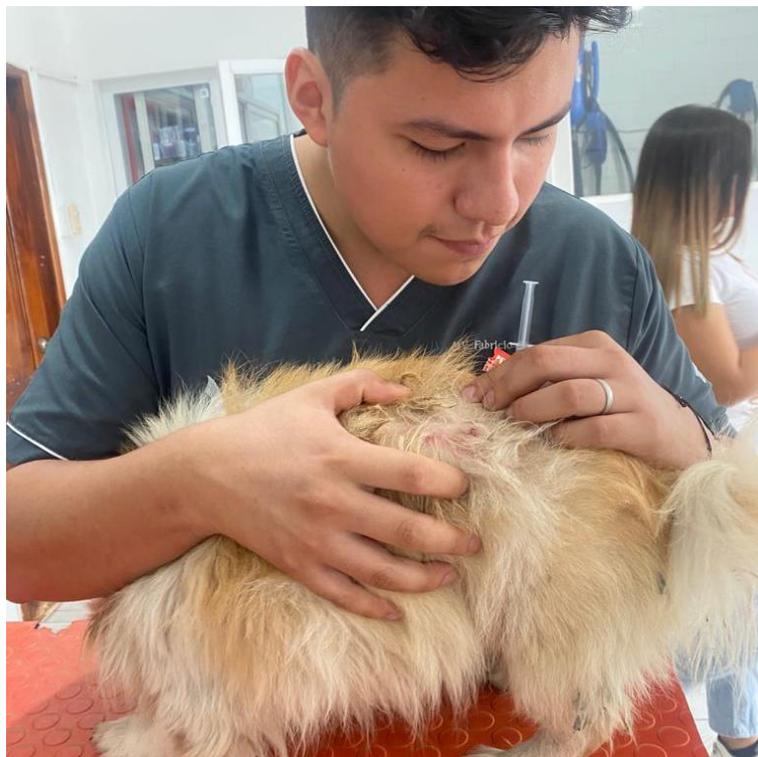


Figura 7: Tomada de muestra a paciente en el día 7 del tratamiento convencional.



Figura 8: Paciente en el día 14, no presenta mejorías visibles.

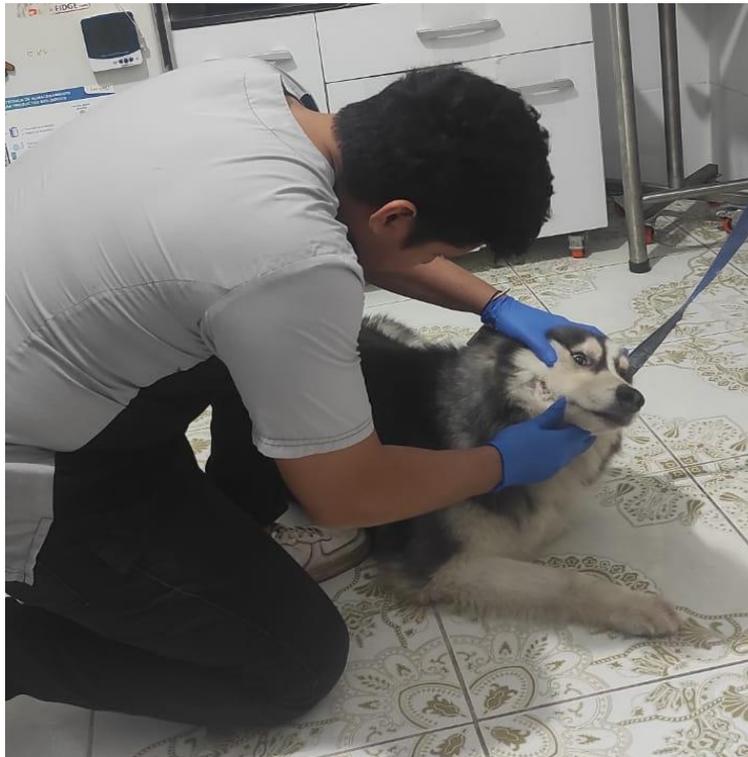


Figura 9: Inspección clínica a paciente previo a su segunda bañoterapia.



Figura 10: Paciente con un grave cuadro inflamatorio.