

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**



TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO

“Evaluación del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en otitis  
bacteriana en perros”

AUTOR:

BRYAN ALEXANDER AYALA CALDERÓN

TUTOR:

DR. MARCO ROSERO PEÑAHERRERA, Mg.

Cevallos – Ecuador

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

El suscrito, BRYAN ALEXANDER AYALA CALDERÓN, portador de cédula de identidad número: 0604590182, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL ÁCIDO HIPOCLOROSO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN OTITIS BACTERIANA EN PERROS” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



.....  
**BRYAN ALEXANDER AYALA CALDERÓN**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DEL ÁCIDO HIPOCLOROSO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN OTITIS BACTERIANA EN PERROS” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

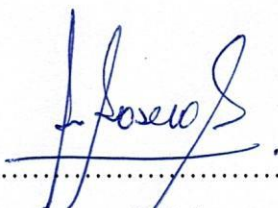


.....  
**BRYAN ALEXANDER AYALA CALDERÓN**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“EVALUACIÓN DEL ÁCIDO HIPOCLOROSO COMO ALTERNATIVA TERAPÉUTICA EN OTITIS BACTERIANA EN PERROS”

REVISADO POR:



.....  
Dr. Marco Rosero Peñaherrera, Mg.

TUTOR

FECHA

31/08/2023

  
  
.....  
Ing. Patricio Núñez Torres. PhD.

~~PRESIDENTE~~ DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

31/08/2023

  
.....  
Dr. Euclides Efraín Lozada Salcedo. Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

31/08/2023

  
.....  
MVZ. Ana Rafaela Burgos Mayorga. MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de titulación a mis padres, mi hermana, a toda mi familia y amigos ya que sin ellos no podría ser lo que soy hoy en día.

En especial me lo dedico a mí por haber creído en mí, por esforzarme y no rendirme en este proceso de llegar a ser médico veterinario.

*“La motivación es el primer paso para alcanzar cualquier objetivo”*  
(Shoyo Hinata).

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios por darme un día más de vida y estar a mi lado en cada paso que eh dado hasta el día de hoy y los que daré por el resto de mis días.

Agradezco a mis padres Juan Ayala y Verónica Calderón por estar en todo momento para mí, apoyándome en cada una de mis decisiones dándome apoyo en los buenos y malos momentos al igual que agradezco a mi hermana menor Mishell que es la razón para esforzarme cada día.

Le doy gracias a las personas que me han acompañado en estos años de formación académica, a mis amigos en especial agradezco a Christian Pulgar y Jennifer Sánchez por haber sido mi apoyo emocional en mi peor momento al no dejarme solo y motivarme a seguir adelante con mi carrera y con mi vida.

Agradezco a mi tutor el doctor Marco y al doctor Efraín por guiarme e instruirme al transmitirme sus conocimientos e información esencial para culminar el presente trabajo de titulación para completar una de mis metas el ser Médico Veterinario.

Agradezco a la primera persona que me abrió las puertas para mi formación pre-profesional el Ing. Cesar Hugo Burbano, con el cual aprendí demasiado no solo en la parte académica sino también como persona al mostrarme que nunca se debe perder la humildad por más títulos o riquezas materiales que se lleguen a tener.

Por último pero no menos importante, le doy gracias a mis tíos y mis abuelitos que durante toda mi vida al igual que mis padres han estado a mi lado y me demuestran a día de hoy que la familia es lo más importante en la vida y que todos somos especiales a nuestra manera.

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO I.-MARCO TEÓRICO .....	15
1.1. Antecedentes de investigación.....	15
1.2. Marco conceptual.....	19
1.2.1 Perro doméstico (taxonomía).....	19
1.2.2 Anatomía del oído canino .....	19
1.2.2.1 Oído externo .....	19
1.2.2.2 Oído medio .....	20
1.2.2.3 Oído interno .....	20
1.2.3 Exploración física del oído .....	20
1.2.4 Otitis.....	21
1.2.4.1 Otitis externa.....	21
1.2.4.2 Otitis media e interna.....	21
1.2.5 Métodos de diagnóstico para otitis .....	22
1.2.5.1 Otoscopia .....	22
1.2.5.2 Citología.....	23
1.2.5.3 Cultivo .....	23
1.2.6 Agentes causantes de Otitis .....	23
1.2.6.1 Bacterias.....	23
1.2.6.2 Hongos levaduriformes.....	24
1.2.6.3 Alergias alimentarias .....	24
1.2.6.4 Enfermedades autoinmunes .....	25
1.2.6.5 Parásitos externos .....	25
1.2.7 Tratamientos para otitis .....	25
1.2.7.1 Antibióticos.....	25
1.2.7.2 Antiinflamatorios .....	26
1.2.7.3 Clorhexidina.....	26
1.2.7.4 Ácido hipocloroso.....	26
1.2.8 Composición química del HC1O.....	27

1.2.9	Métodos de obtención química .....	28
1.2.9.1	Hidrólisis del gas cloro .....	28
1.2.9.2	Acidificación del hipoclorito .....	28
1.2.9.3	Electrolisis de solución de sal .....	29
1.2.10	Efecto antimicrobiano .....	29
1.2.11	Efecto antiinflamatorio .....	30
1.2.12	Otros modos de uso.....	30
1.3	Objetivos.....	30
1.3.4	Objetivo general.....	30
1.3.5	Objetivos específicos .....	31
CAPITULO II.-METODOLOGÍA .....		32
2.1.	Ubicación .....	32
2.2.	Modalidad de la Investigación.....	33
2.3.	Tipo de Investigación.....	34
2.4.	Población .....	34
2.5.	Factores de estudio.....	35
2.6.	Manejo del experimento .....	36
2.6.1	Materiales.....	36
2.6.1.1	Materiales biológicos .....	36
2.6.1.2	Materiales de escritorio.....	36
2.6.1.3	Materiales de examinación .....	36
2.6.1.4	Materiales de muestreo .....	37
2.6.1.5	Materiales para cito-bacteriológico + Gram .....	37
2.6.1.6	Materiales para siembra y cultivo .....	37
2.6.1.7	Materiales para identificación de bacterias.....	38
2.6.2	Examen clínico .....	38
2.6.3	Toma de muestras .....	38
2.6.4	Protocolo de los tratamientos.....	39
2.6.5	Pruebas de laboratorio .....	40
2.7	Esquema del experimento.....	42
2.8	Análisis de datos .....	43
CAPITULO III.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		44
3.1.	Presencia de bacterias en las muestras analizadas .....	44



3.2.	Efecto terapéutico del Ácido hipocloroso.....	46
3.3.	Comparación de la efectividad de los tratamientos .....	49
3.3.1.	Comparación por reducción de UFC de cada tratamiento.....	49
3.4	Evaluación de acuerdo a los signos clínicos.....	52
CAPITULO IV.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		54
5.1.	Conclusiones.....	54
5.2.	Recomendaciones .....	55
Referencias Bibliográficas .....		56
ANEXOS .....		63

### Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Condiciones ambientales de la zona de estudio.....	33
<b>Tabla 2.</b>	Esquema del experimento .....	42
<b>Tabla 3.</b>	Casos de otitis y su confirmación en el laboratorio .....	44
<b>Tabla 4.</b>	Resultados del conteo de UFC del T1 a los días 0, 7 y 14.....	47
<b>Tabla 5.</b>	Resultado de Mann Whitney para muestras no paramétricas de T1 y T2 al día 0 en UFC.....	50
<b>Tabla 6.</b>	Resultado de Mann Whitney para muestras no paramétricas de T1 y T2 al día 14 en UFC.....	51
<b>Tabla 7.</b>	Signos clínicos evidenciados en el abordaje semiológico.....	52

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación de la parroquia Maldonado en el cantón Riobamba..	33
<b>Figura 2.</b> Especies de bacterias reportadas en las muestras en el día 0.....	45
<b>Figura 3.</b> Efecto terapéutico del Ácido hipocloroso. ....	48

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1.</b> Recepción de pacientes .....	63
<b>Anexo 2.</b> Historia clínica .....	63
<b>Anexo 3.</b> Signos clínicos .....	63
<b>Anexo 4.</b> Examinación por otoscopio.....	63
<b>Anexo 5.</b> Toma de muestra con hisopo.....	63
<b>Anexo 6.</b> Rotulado de las muestras.....	63
<b>Anexo 7.</b> Medios de cultivo para crecimiento bacteriano (agares).....	64
<b>Anexo 8.</b> pruebas de identificación de coagulasa positivos y negativos para estafilococos.....	64
<b>Anexo 9.</b> bacitracina para <i>estreptococo beta hemolitica del grupo A</i> .....	64
<b>Anexo 10.</b> Agar sin crecimiento y con crecimiento bacteriano en 24 horas.....	64
<b>Anexo 11.</b> Reporte de laboratorio positivo .....	64
<b>Anexo 12.</b> Reporte de laboratorio negativo .....	64

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo experimental fue evaluar el efecto del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en otitis bacterianas en perros, ya que esta es una enfermedad que afecta a varios pacientes, caracterizándose por la inflamación del canal auditivo y por la amplia variedad de agentes etiológicos. Se aplicó un tratamiento de ácido hipocloroso (HC1O) al 0,05% en comparación con clorhexidina al 1% en 23 perros, en los cuales se confirmó una otitis bacteriana por medio de cultivos bacterianos, se identificaron cinco tipos de bacterias en donde la bacteria predominante fue *Estafilococos coagulasa negativa* (SCN) al encontrarse en más de la mitad de los sujetos de estudio.

La totalidad de canes se dividió en dos grupos, 12 pacientes para ser tratados con HC1O al 0,05% (T1) y 11 con clorhexidina al 1% (T2), en ambos grupos se realizó dos limpiezas diarias durante 14 días continuos. El efecto terapéutico que tuvieron ambos productos se comprobó al comparar los resultados de las muestras tomadas antes (día 0), durante (día 7) y después (día 14) del tratamiento por medio del conteo de unidades formadoras de colonias (UFC).

Tras culminar el experimento se obtuvo que de la totalidad de bacterias con las que se inició el experimento, hubo una disminución en el número de UFC en un 94% para el T1, confirmando que para otitis bacteriana el HC1O funciona como agente terapéutico para tratar otitis bacterianas en perros. Al igual que al comparar los resultados de T1 y T2, se confirma que no existe diferencia significativa entre usar HC1O al 0,05% o clorhexidina al 1%, ya que ambos tratamientos resultan ser igual de efectivos.

**Palabras clave:** *Estafilococos*, otitis externa, ácido hipocloroso, clorhexidina, UFC.

## ABSTRACT

The aim of the present research was to evaluate the effect of hypochlorous acid as a therapeutic alternative in bacterial otitis in dogs, as this is a disease that affects numerous patients, characterized by inflammation of the ear canal and having a diverse etiology. A treatment of 0.05% hypochlorous acid (HC1O) was applied and compared with 1% chlorhexidine in 23 dogs with confirmed bacterial otitis through bacterial cultures, identifying five types of bacteria, with *Coagulase-negative Staphylococci* (CoNS) being the predominant bacteria, present in more than half of the study subjects.

The dogs were divided into two groups, with 12 patients treated with 0.05% HC1O (T1) and 11 with 1% chlorhexidine (T2). Both groups underwent twice-daily ear cleanings for 14 consecutive days. The therapeutic effect of both products was assessed by comparing the results of samples taken before (day 0), during (day 7), and after (day 14) treatment using colony-forming unit (CFU) counts.

At the end of the experiment it was obtained that from the total number of bacteria with which the experiment started, there was a 94% decrease in the number of CFU for T1, confirming that for bacterial otitis HC1O works very well as a therapeutic agent to treat bacterial otitis in dogs. As well as comparing the results of T1 and T2, it is confirmed that there is no significant difference between using HC1O at 0.05% or chlorhexidine at 1% since both treatments are equally effective.

**Keywords:** *Staphylococci*, external otitis, hypochlorous acid, chlorhexidine, CFU.

## INTRODUCCIÓN

Las afecciones del oído en perros son unas de las causas más habituales de visita a consulta médica, siendo la otitis el problema más común con un 20% de los motivos de las consultas generales, varios casos de otitis externas no llegan a controlarse en su etapa inicial, lo cual provoca una presentación crónica del cuadro clínico (**Dragonetti y Broglia, 2007**). Esta enfermedad es multifactorial, por lo cual se debe realizar una valoración completa del paciente, teniendo en cuenta como uno de los factores principales de la enfermedad a las bacterias, en especial las pertenecientes al género de *Staphylococcus* (**Molina, 2011**).

Basándonos en los últimos estudios realizados, se ha determinado que los microorganismos causantes de otitis han ido adquiriendo cierta resistencia a los tratamientos convencionales. Por lo cual, es preciso usar procesos terapéuticos fuera de lo anteriormente normalizado. Existen técnicas que se utilizan en conjunto con tratamientos médicos estandarizados o que los sustituyen, estos procedimientos se conocen como terapias complementarias o alternativas (**Ballesteros y Fernández, 2015**).

La importancia de las terapias alternativas en la rama de la medicina veterinaria de animales menores es reducir o eliminar los problemas secundarios que pueden ocasionar los tratamientos convencionales, ya que estos constan de fármacos antibióticos, antiinflamatorios, entre otros. Además, la medicina alternativa al utilizarse en dosis específicas o en diferentes combinaciones, alivian o curan las mismas afecciones que trata la medicina alopática, pero sin los efectos adversos de estos (**Fuentes F., 2011**).

La necesidad de un nuevo producto para el tratamiento de la otitis que no cause resistencia microbológica como tratamientos ya existentes genera que el ácido hipocloroso (HC1O) se vuelva una alternativa ante esta problemática. El HC1O como se menciona en las últimas investigaciones, ha ido adquiriendo relevancia por la actividad que posee contra las bacterias, esto lo vuelve un producto para ponerse a prueba como tratamiento alternativo para los casos de otitis. Estudios como los realizados por **Toasa, A. (2022)** y **Fuentes, A. (2018)** que son los más recientes, nos muestra que tienen un amplio rango de confianza para su uso en medicina veterinaria al obtener buenos resultados al controlar en la especie bovina la mastitis y la endometritis al usarse por vía intrauterina.

## CAPÍTULO I.-MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de investigación

Los usos que se le puede dar al ácido hipocloroso (HC1O) para controlar la asepsia se pusieron a prueba tras haber realizado un análisis microbiológico usando cepas de hongos y bacterias con exámenes de demanda biológica y química de oxígeno con lo cual se evalúa la capacidad de biodegradarse en el ambiente en donde los resultados fueron de 0% para ambas pruebas. Esto quiere decir que el HC1O eliminó a los microorganismos y además resulta ser un producto amigable con el medio ambiente, ya que se descompone con facilidad (**Cevallos, 2014**).

El HC1O es considerado un antiséptico que ha sido muy bien aceptado en la rama de la salud por su rápida acción, su eficacia y tolerancia, además tiende a favorecer la migración de fibroblastos y queratinocitos, ayudando a que los tejidos vivos afectados se recuperen en casos de heridas crónicas. En esta publicación científica se probó el HC1O en 4 casos; 1) para una quemadura de gato, 2) cistitis bacteriana recidivante a causa de una uretostomía, 3) absceso en oreja y 4) otitis crónica por estafilococo multirresistente. Los resultados que se obtuvieron para el primer caso, tras haber realizado a diario limpiezas con el producto y vendajes, se concluyó que mejora el tiempo de cicatrización en comparación a solo usando antibióticos. Para el segundo caso, tras la aplicación del producto con su presentación en gel 2 veces al día se evitó que se diera una reinfección y ayudó a reducir la flora bacteriana de la zona. Por último, para el caso de otitis crónica se observó una considerable mejoría en cuanto a los signos clínicos tras aplicarse una semana 2 veces al día (**Cervantes, 2015**).

Otro estudio en el cual se utilizó HC1O para la curación de heridas al ponerlo a prueba ante lesiones crónicas de la piel las cuales son propensas a la infección de su biofilm comprobó que por su actividad antimicrobiana y su capacidad de cicatrización lo vuelve un producto óptimo para usarlo en estos casos puesto que, al cabo de 12 segundos ya se logró apreciar su actividad antimicrobiana al aplicarlo en concentración de 218 ppm consiguiendo la eliminación de todos los microorganismos contra los que se lo puso a prueba que fueron *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* y *Pseudomona aeruginosa* (Sakarya et al., 2014).

Una investigación realizada en la Universidad Técnica de Ambato demostró la efectividad de emplear HC1O para la resolución de enfermedades reproductivas en ganado bovino al usarlo en 32 vacas lecheras con endometritis posparto, se presentó 4 tratamientos. 1) Con oxitetraciclina al 5% por 10 minutos vía intrauterina, 2) oxitetraciclina 5% por 15 minutos vía intrauterina. 3) HC1O al 0.05% por 10 minutos vía intrauterina y 4) HC1O al 0.05% por 15 minutos vía intrauterina. Al final del estudio resultó tener una mejor aceptación el tratamiento número 4 con una mayor respuesta involutiva del proceso inflamatorio por el que cursaban (Fuentes A. , 2018).

Otro estudio tuvo como finalidad determinar el efecto de HC1O en el tratamiento de mastitis subclínicas en vacas lactantes, el cual contó con 36 vacas lecheras de la raza Holstein donde se aplicaron 4 tratamientos para 4 grupos de 9 vacas. El primero fue de 10 ml de Cefalexina 200 mg más kanamicina 100.000 UI, el segundo tratamiento fueron 10 ml de HC1O vía intramamaria por 5 días, el tercero 20 ml de HC1O intramamario por 5 días y el cuarto tratamiento de 30 ml de HC1O vía intramamaria por 5 días, obteniendo una mejor respuesta con el tercero y cuarto tratamiento donde con el tercero el 66% de las vacas tuvieron resultados negativos a mastitis y el otro 33% presentaba mastitis subclínica grado I y con el cuarto tratamiento al cabo de 5 días resultó en que el 100% de las vacas de este grupo reflejaron resultados negativos para mastitis subclínica (Toasa, 2022).



Se puede comprobar la confianza que nos da el HClO al examinar este estudio en el cual se evidencia la efectividad bacteriológica y cicatricial tras haber analizado a 32 perros en la Universidad de La Salle; estos animales se dividieron en grupos: Grupo 1 experimental con 16 perros y un segundo grupo control de igual manera con 16 animales, se inoculó *Helicobacter spp* a una concentración de  $9 \times 10^8$  UFC con 3 ml por vía oral individualmente. Se confirma el diagnóstico con endoscopia a los 15 días de haber inoculado con *Helicobacter pylori* junto con la prueba de la ureasa, a ambos grupos. A la endoscopia se logró apreciar cambios de coloración en mucosas, destacando la presencia de petequias, congestión y moco. En cambio, se le suministró HClO a 500 ppm., dosis de 1 ml/kg/día tres veces al día por 15 días al grupo experimental. A los 20 días se realizó endoscopia y ureasa para ambos grupos. El experimental reveló efectividad al HClO completa para la eliminación de *Helicobacter pylori*, con cicatrización del 93%, cambio en la coloración de la mucosa y reflujo del 81% y 12% respectivamente. En cambio, en el grupo control que no tuvo tratamiento; con endoscopia al final del estudio dio como resultado una baja en los valores del *Helicobacter pylori* en un 43%, cicatrización 13% y un 25% de cambio de la coloración de la mucosa gástrica **(Moreno, 2006)**.

En una investigación previa se evaluó el efecto del HClO sobre los principales microorganismos del biofilm dental, se logró la inhibición bacteriana usando concentraciones de 0.05% por 1 minuto para diferentes bacterias, y para microorganismos sobre infectantes como: *Enterococcus*, *Enterobacterias* y *Klebsiellas*. Los resultados de este estudio muestran que el HClO realmente tiene una actividad antimicrobiana para bacterias de la cavidad oral, se reportó también, que *Candida albicans* se inhibe a la misma concentración, pero por 10 minutos, lo que indica una disminución en su poder antifúngico. A la mitad de la concentración (0,025%) se evidenció una inhibición de bacterias Gram positivas y entéricas evaluadas **(Lafaurie et al., 2015)**.

En una experimentación realizada en el 2018 para evaluar el efecto inhibitorio del HC1O en concentraciones del 0,025% y 0,05% contra cepas de *Porphyromonas gingivalis* por la capacidad que este posee para casos de odontología porque anteriormente ya se había comprobado que ayuda a reducir la inflamación de las encías y su actividad en contra de bacterias que se encuentran en la cavidad oral y para casos de periodontitis. Se obtuvo que tras haber examinado in vitro aplicando el producto en 15 cajas Petri comparándolo con clorhexidina al 0,12% y como grupo control al suero fisiológico se obtuvo que tanto el HC1O al 0,05% como la clorhexidina al 0,12 % tuvieron un efecto inhibitorio positivo para la cepa de estudio siendo la clorhexidina la que tuvo mejores resultados (**Amores, 2018**).

En un estudio llevado a cabo en 20 perros con otitis externa bilateral se evaluó mediante el enjuague de la cavidad auricular con HC1O y con un limpiador ótico comercial en la oreja contraria, proceso que se realizó durante 2 semanas con repeticiones de 2 veces al día con lo cual al finalizar el tiempo del tratamiento establecido los resultados fueron mejores para el HC1O puesto que, este en sus cultivos bacterianos finales tuvo 5 con un crecimiento negativo en comparación al limpiador comercial que solo obtuvo uno de sus cultivos sin crecimiento bacteriano, lo cual confirma que el HC1O es un buen agente antibacteriano ante otitis externas (**Mueller et al., 2022**).

Se usó de igual manera ácido hipocloroso comparándolo ante la clorhexidina para averiguar cuál de los 2 tiene mejores resultados para el tratamiento dermatológico contra *Malassezia pachydermatis*, experimento hecho por **Maldonado, K. (2023)**, en donde para cada tratamiento, uno con clorhexidina al 2% y otro con ácido hipocloroso al 0,05% se usó a 18 perros a los cuales se realizó 2 limpiezas diarias por 20 días. Al final de la experimentación se evidenció que con ambos productos se obtienen resultados similares favorables, lo que nos hace llegar a la conclusión de que el HC1O al 0,05% es igual de eficaz que la clorhexidina al 2%.

## **1.2. Marco conceptual**

### **1.2.1 Perro doméstico (taxonomía).**

El perro doméstico forma parte del reino animal, siendo este del orden de los carnívoros, familia de los cánidos, descendiente del lobo (*Canis lupus*) (**Álvarez y Medellín, 2005**), categorizándose como una subespecie de este adquiriendo así el nombre de *Canis lupus familiaris* (**Díaz, 2019**).

### **1.2.2 Anatomía del oído canino**

El oído es un órgano vestíbulo coclear, el cual está directamente relacionado con el sentido de la audición además de ser el órgano donde se encuentra el punto de equilibrio del perro (**Gonzales, 2022**) gracias a los sensores que se encuentran en el utrículo y sáculo los cuales a su vez están ubicados en el oído interno (**Arruñada, 2015**).

#### **1.2.2.1 Oído externo**

El oído externo comprende al pabellón auditivo y al conducto auditivo externo, además de abarcar las glándulas sebáceas y cerúmenes tubulares y ser considerado como tejido cutáneo especializado (**Beltrán et al., 2009**).

### **1.2.2.2 Oído medio**

Esta parte del oído comprende los osículos; martillo, yunque y estribo, además incluye el hueso temporal y la caja del tímpano, incluso llega a tener comunicación nasofaríngea por medio de la trompa de Eustaquio (**Catala y Khonsari, 2022**).

### **1.2.2.3 Oído interno**

Esta región interna se encarga de la traducción de los impulsos mecánicos y nerviosos, es decir, el sonido y el movimiento por medio de un sistema delicado de los conductos membranosos y cavidades que contienen endolinfa que presenta poca concentración de proteínas, gran cantidad de potasio y de mucopolisacáridos cuyos movimientos dentro del sistema estimulan a las fibras sensitivas. En su centro tenemos al utrículo y al sáculo, de los cuales el utrículo tiene conductos relacionados con el movimiento y el sáculo tiene al conducto coclear espiral que tiene en su interior al órgano de Corti que se encarga de los impulsos nerviosos producidos por los sonidos (**Olivares y Labra, 2006**).

### **1.2.3 Exploración física del oído**

El procedimiento realizado para examinar el oído es el mismo que se aplica para la exploración clínica de los demás sistemas y aparatos. Comenzando con: la anamnesis, inspección y palpación, además es preciso visualizarlo mediante endoscopia u otoscopia (**Carmona et al., 2017**).

#### **1.2.4 Otitis**

Se conoce como otitis al proceso inflamatorio del canal auditivo, siendo de los problemas óticos existentes el más frecuente en los oídos de los caninos, causando prurito y dolor en el animal, este proceso puede ser unilateral o bilateral, dado por varios factores (**Castro, 2017**).

##### **1.2.4.1 Otitis externa**

Con base en lo descrito por **Dragonetti, A y Broglia, G. (2007)**, la otitis externa es un proceso inflamatorio que se despliega en el oído externo y su respectivo conducto auditivo, teniendo un porcentaje del 5 al 20% de casos recurrentes en la consulta veterinaria de pacientes caninos, de los cuales la mayoría son de razas que tienen gran cantidad de pelaje, orejas alargadas y un conducto auditivo externo estrecho como: los caniches, bóxer y pekinés. Además, otro factor que tiene gran probabilidad de padecer dicha enfermedad son aquellos perros cuyos oídos están en constante contacto con el agua (**August, 1998**).

##### **1.2.4.2 Otitis media e interna**

Según **Vera, C. (2013)**, la otitis media se caracteriza por ser una infección adquirida, resultado de una otitis externa de carácter crónico, esta afección al no ser solucionada de manera temprana, al cabo de poco tiempo se termina disipando hacia el fondo del canal auditivo hasta llegar a afectar el oído interno por la lesión causada en la membrana timpánica (**Saridomichelakis et al., 2007**). De los casos de otitis externa

crónica, al menos el 50% de estos desarrollan un caso de otitis media (**Smeak y Inpanbutr, 2005**).

### **1.2.5 Métodos de diagnóstico para otitis**

Los métodos para diagnosticar la otitis en perros se basan principalmente en la inspección de los signos clínicos de inflamación del conducto auditivo, además de una buena anamnesis y un examen físico del canal que sea metódico, clínico y riguroso. Los exámenes complementarios que son más específicos para la identificación de esta patología son la otoscopia, antibiograma y citología (**Mata y Arredondo, 2018**).

#### **1.2.5.1 Otoscopia**

Para realizar este procedimiento se tiene que comenzar examinando el oído sano o el menos afectado para observar sus características y el canal auditivo externo, para lo cual, se tiene que realizar limpiezas para tener una mejor apreciación de las estructuras del canal auditivo y posterior a ello se aprecia el estado de su tejido, su coloración, grosor y desprendimiento, al igual que se evalúa si existe cierto grado de dolor al introducir el otoscopio, es importante utilizar diferentes otoscopios antes de cambiar de oído para no contaminar y provocar la afección de oído sano (**Carmona et al., 2017**).

### 1.2.5.2 Citología

Este es el método más sensible que existe para la detección de bacterias y levaduras causantes de otitis como la *Malassezia spp.*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Pseudomonas*. Este proceso se realiza por medio de un hisopado con el fin de recolectar cerumen de los animales que se sospecha presentan una afección ótica, extendiendo la muestra sobre el portaobjetos teñido con el método del Diff-Quick y se observa al microscopio con un aumento de 1000x (Mata y Arredondo, 2018).

### 1.2.5.3 Cultivo

Los cultivos bacterianos se clasifican según sus características físicas y su finalidad, según sus características físicas tenemos el medio; líquido, sólido y semisólido, y por su finalidad existen los; selectivos, no selectivos, enriquecidos y diferenciales. Los medios de cultivo que se usan de manera general para un gran número de bacterias son los cultivos no selectivos, los cuales tienen suficientes nutrientes para que crezcan varios microorganismos (Susana, 2011).

## 1.2.6 Agentes causantes de Otitis

### 1.2.6.1 Bacterias

Las bacterias que se logran aislar en casos de otitis externa son bacterias Gram+ y Gram- entre las más comunes el *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp* y *Pseudomonas* (Sánchez et al., 2011), siendo la primera la que más

se asocia a dicha patología en especial en casos crónicos, también se incluyen bacterias como *E. coli* y *Proteus mirabilis* aunque no son tan comunes (**Gutiérrez et al., 2014**).

#### **1.2.6.2 Hongos levaduriformes**

La *Malassezia Pachydermatis* es la principal levadura que habita en la flora cutánea de los perros, esta no causa ninguna molestia a no ser que lleguen a proliferar de forma excesiva lo cual lleva a que se produzca un proceso inflamatorio, esta levadura a su vez si se da en la cavidad auricular causa lo que se conoce como otitis, ocurriendo en su mayoría cuando hay una baja en las defensas del sistema inmune del huésped (**Negre et al., 2009**).

Los hongos levaduriformes son los causantes de gran cantidad de infecciones cutáneas, la *Candida Albicans* es el principal hongo patógeno que se presenta en casos de otitis, este se alimenta de la xerosis del canal auditivo de manera oportunista y en condiciones de humedad o calor logran su proliferación. (**Acosta et al., 2022**).

#### **1.2.6.3 Alergias alimentarias**

La alergia alimentaria representa dentro de la dermatología el 1% de los casos en perros y de estos la mayoría vienen acompañadas de una otitis externa, la cual puede ser uni o bilateral, acompañada de lesiones en otras partes del cuerpo con predisposición en las patas a causa del intenso prurito siendo este el principal signo clínico de la alergia (**Cajas, 2014**).



#### **1.2.6.4 Enfermedades autoinmunes**

En pacientes cuyos problemas dermatológicos no tienen un historial previo y comienzan cuando el paciente ya tiene una edad avanzada, se debe considerar enfermedades como el Cushing o hiperadrenocorticismismo e hipotiroidismo en el diferencial de la enfermedad al causar infecciones de la piel y de los oídos siendo esta una otitis recurrente en edades avanzadas (**Aznar, 2015**).

#### **1.2.6.5 Parásitos externos**

Los ácaros son unos de los agentes causales de otitis externa, el principal ácaro causante de otitis en perros es el *Otodectes cynotis* el cual se encuentra en el canal auditivo y se alimenta de la piel muerta del mismo este causa; inflamación y cerumen exudativo, su manera de transmitirse es a través del contacto con otros animales que lo posean (**Vivas et al., 2021**).

### **1.2.7 Tratamientos para otitis**

#### **1.2.7.1 Antibióticos**

Las bacterias Gram+ y Gram- de pacientes con otitis externa se pueden controlar y eliminar con antibióticos como las cefalosporinas, las quinolonas (ciprofloxacina, norfloxacina, enrofloxacina) (**Sánchez et al., 2011**) y los aminoglucósidos (gentamicina, neomicina, polimixina) siendo los que tienen mayor eficacia contra estas bacterias a pesar de que no deben ser los de primera elección (**Gonzales, 2022**), en

cambio resultan tener cierta resistencia o una menor efectividad las penicilinas, tetraciclinas y las sulfas (**Gutiérrez et al., 2014**).

### **1.2.7.2 Antinflamatorios**

En casos de otitis externa los antiinflamatorios más efectivos son los glucocorticoides al disminuir el prurito, el exudado y la hinchazón, además induce a que se dé el proceso de cicatrización, con lo cual el dolor, el drenaje de la secreción y la ventilación se ve favorecida (**Gonzales, 2022**).

### **1.2.7.3 Clorhexidina**

La clorhexidina es un antiséptico, desinfectante, el cual gracias a su acción antibacteriana de amplio espectro actuando contra Gram+ y Gram-, también actúa contra *Malassezia pachydermatis* y como fungicida *Pityrosporum canis* o *Candida sp*, ideal para el tratamiento de otitis externa bacteriana, fúngica o mixta y tiene una acción inmediata al aplicarla de manera tópica (**Santos y Martins, 2008**).

### **1.2.7.4 Ácido hipocloroso**

El uso de HC1O es considerado como parte de un nuevo grupo de moléculas con capacidades antimicrobianas de amplio espectro, pero sin ser un antibiótico, (**Selkon et al., 2013**) puesto que este es un ion derivado del cloro, no causa corrosión ni es caustico y es considerado como un desinfectante (**Henao et al., 2003**) el cual con el

paso de los años ha sido utilizado para el control y la prevención de infecciones de la piel y mucosas (**Guerrero, 2014**).

### 1.2.8 Composición química del $\text{HClO}$

El ácido hipocloroso se obtiene a partir de una reacción química por la unión de: óxido ácido más agua. La razón de su nombre va en dependencia del cloro, el cual se encuentra con un valor de oxidación +1 por lo cual su fórmula química queda estructurada de la siguiente manera:

$\text{HClO}_1$  o simplemente  $\text{HClO}$  el cual tiene un peso molecular de 52.6 g/mol.

En cuanto a su nomenclatura tenemos los 3 tipos de nomenclaturas que son:

N. tradicional	Ácido hipocloroso
N. sistemática	Monoxoclorato
N. Stock	Clorato de hidrógeno

Fuente: (**Amores, 2018**).

## 1.2.9 Métodos de obtención química

### 1.2.9.1 Hidrólisis del gas cloro

**Cevallos, R. (2014)**, menciona que para la obtención del HC1O se necesita de cloro gaseoso, el cual se incluirá en agua, lo cual dará pasó a que se produzca un par de reacciones, una llamada reacción de ionización y la otra de hidrólisis que vendría siendo la reacción de interés.

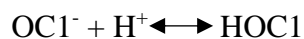
El producto final de esta reacción es muy inestable, por lo cual no se utiliza para la clínica sino más bien para procesos de depuración de acueductos, piscinas o para la industria

La reacción parte de la siguiente ecuación:



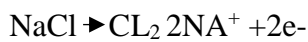
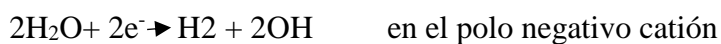
### 1.2.9.2 Acidificación del hipoclorito

Según **Lafaurie, G. et al. (2015)**, se realiza una acidificación del hipoclorito al tomar iones de hidrógeno causando así una disminución en su pH lo que se traduce a la siguiente reacción:

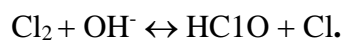


### 1.2.9.3 Electrolisis de solución de sal

Se crea el HClO teniendo como base la sal común en agua a la cual se le hace pasar una corriente eléctrica constante, que dará paso a una reacción química en la célula de electrólisis en la superficie de sus electrodos:



Una vez se dan estas reacciones de las cuales se obtiene cloro e hidróxido sódico, estos realizan otra reacción al combinarse para formar así ácido hipocloroso, lo cual corresponde a la siguiente reacción (Cevallos, 2014).



### 1.2.10 Efecto antimicrobiano

El HClO se conoce que tiene un efecto microbicida sin ser un antibiótico, este producto químico tiene un amplio espectro antimicrobiano, con un efecto mayor ante bacterias Gram negativas que sobre Gram positivas (Sam y Lu, 2009). La manera en la que se cumple con su efecto terapéutico es gracias a que atraviesa la célula bacteriana por su membrana citoplasmática, actuando así contra los microorganismos al atacar a sus proteínas y ácidos nucleicos (Hena et al., 2003).

### **1.2.11 Efecto antiinflamatorio**

Su actividad antiinflamatoria cuando se aplica sobre el sitio de la inflamación regula la acción, distribución y metabolismo de la histamina, además controla a las quimiosinas pro inflamatorias, citocinas, leucotrienos, interleucinas (IL1, IL6) y el factor de necrosis tumoral (TNF) y la inhibición de estos mediadores inflamatorios es esencial para la recuperación del tejido en el cual se aplique (**Sam y Lu, 2009**).

### **1.2.12 Otros modos de uso**

Se tiene conocimiento de que el uso de HClO como antiséptico en el campo de la medicina tiene muy buenos resultados al momento de realizar la desinfección de heridas eliminando los microorganismos existentes sobre estas lesiones, al igual de crear un efecto cicatricial sobre las mismas reduciendo su tamaño o cicatrizándola por completo en un tiempo más acelerado (**Selkon et al., 2013**).

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.4 Objetivo general**

Evaluar el efecto del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en otitis bacterianas en perros.

### **1.3.5 Objetivos específicos**

Identificar la presencia de bacterias en muestras de hisopado de oídos, mediante el cultivo bacteriológico y conteo en placa de las unidades formadoras de colonias.

Evaluar el efecto terapéutico del ácido hipocloroso en otitis bacterianas, por medio del conteo de UFC antes, durante y después del tratamiento.

Comparar la efectividad entre clorhexidina al 1% y ácido hipocloroso al 0,05% sobre otitis bacterianas en perros, mediante la cuantificación de unidades formadoras de colonias después de cada tratamiento.

## CAPITULO II.-METODOLOGÍA

El propósito de la presente investigación es evaluar la eficacia del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en otitis bacteriana en perros, con mediciones de UFC antes, durante y después de terminado los métodos terapéuticos elegidos durante dos meses de tratamiento.

### 2.1. Ubicación

El trabajo fue realizado en los Centros y Clínicas Veterinarias de la parroquia Maldonado, una de las cinco parroquias urbanas de la ciudad de Riobamba, en la provincia de Chimborazo. La ubicación geográfica de la ciudad, de acuerdo a la información de la página oficial de la alcaldía es a 1° 41' 46" latitud Sur; 0° 3' 36" longitud Occidental y se encuentra a 175 km. al sur de la capital del Ecuador en la región Sierra Central; a una altitud de 2754 msnm (**Alcaldía de Riobamba, 2022**).

La parroquia Maldonado se encuentra al sur este de la ciudad, entre las calles Eugenio Espejo y primera Constituyente; en la tabla 1 se expone las características geográficas tomadas con GPS Status desde una ubicación del área de estudio, siendo sus límites: al norte y al oeste con la parroquia Velasco, al sur oeste con la parroquia Lizarzaburu y al sur con la parroquia Veloz.



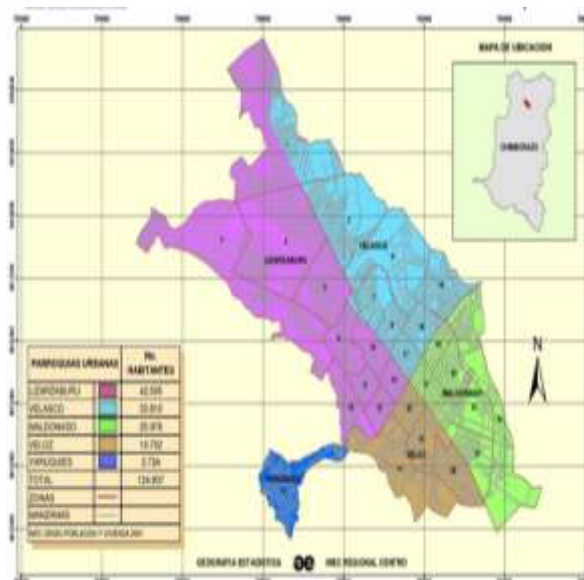
**Tabla 1.** Condiciones ambientales de la zona de estudio.

Parámetro	Valor
Altitud (msnm)	2770,1
Superficie (km <sup>2</sup> )	59,05
Temperatura promedio (°C)	12

Fuente: (GPS.Status, 2023).

Se considera un área con gran cantidad de negocios de todo tipo que lo hacen clasificarla como zona comercial; en la Figura 1 se observa su ubicación de la parroquia dentro de la ciudad de Riobamba.

**Figura 1.** Mapa de ubicación de la parroquia Maldonado en el cantón Riobamba.



Fuente: (Alcaldía de Riobamba, 2022).

## 2.2. Modalidad de la Investigación

El presente estudio tiene una modalidad de ensayo clínico con análisis cuantitativo de los resultados mediante el conteo de UFC y cualitativo por medio de la observación directa de la disminución de los signos clínicos, al cabo de dos meses de investigación.

### 2.3. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es experimental, ya que se intentó comprobar una hipótesis del mejor tratamiento terapéutico de otitis externa causada por bacterias, mediante un proceso estadístico de separación de medias.

### 2.4. Población

Para establecer la población de acuerdo a los conceptos básicos del tema, no se realiza cálculo de una muestra de acuerdo a las fórmulas estadísticas establecidas (**López, 2004**), debido a que se incluye en el estudio a todos los perros domésticos (Subespecie *Canis lupus familiaris*) que ingresaron en los Centros Veterinarios durante el período de tiempo de la investigación con signos clínicos de otitis y que fueron confirmados mediante pruebas de laboratorio con el diagnóstico de otitis bacteriana, siendo los signos clínicos los factores de interés para la inclusión (**Sánchez R. , 2007**); por tanto, el estudio se realizó a todo el universo o población.

Como criterios de inclusión se estableció a:

- Canes que ingresaron a los Centros Veterinarios con signos clínicos que identifican la patología establecida.
- Los animales confirmados en el laboratorio con otitis bacteriana mediante el cultivo e identificación de las muestras tomadas.
- Perros de cualquier edad, raza y sexo.

Como criterios de exclusión se estableció a:

- Perros que hayan tenido tratamientos previos de otitis.
- Cannes con otitis por ácaros, otitis fúngicas o por enfermedades endocrinas.

## **2.5. Factores de estudio**

La presente investigación tuvo como factores de estudio el tratamiento basado en el empleo de ácido hipocloroso 0.05% y tratamiento mediante clorhexidina al 1%. Siendo las variables de estudio las siguientes:

Variable independiente: Tratamiento con Ácido hipocloroso al 0,05%

Variable dependiente: Conteo de UFC al día 0, 7 y 14 y signos clínicos al día 0, 7 y 14.

El esquema de la Hipótesis se determina:

Hipótesis alternativa (Ha): El uso de ácido hipocloroso al 0,05% como tratamiento para la otitis bacteriana en perros tiene efecto terapéutico.

Hipótesis nula (Ho): El uso de ácido hipocloroso al 0,05% como tratamiento para la otitis bacteriana en perros no tiene efecto terapéutico.

## **2.6. Manejo del experimento**

### **2.6.1 Materiales**

#### **2.6.1.1 Materiales biológicos**

- Perros
- Ácido hipocloroso al 0.05%
- Clorhexidina al 1%

#### **2.6.1.2 Materiales de escritorio**

- Cuaderno
- Esferos
- Laptop

#### **2.6.1.3 Materiales de examinación**

- Otoscopio
- Estetoscopio
- Hoja de anamnesis
- Caja de guantes
- Filipino

#### **2.6.1.4 Materiales de muestreo**

- Tubos de ensayo al vacío
- Hisopos estériles de algodón
- Suero fisiológico

#### **2.6.1.5 Materiales para cito-bacteriológico + Gram**

- Porta y cubre objetos
- Set para tinción GRAM
- Microscopio

#### **2.6.1.6 Materiales para siembra y cultivo**

- Cajas Petri
- Agar base sangre + sangre de cordero
- Agar MacConkey
- Agar EMB
- . Asas de platino calibradas para siembra
- Pipetas automáticas de 1 ml y 100 ul
- Incubadora para cultivo microbiológico a 37 grados centígrados
- Cabina microbiológica para siembra

### **2.6.1.7 Materiales para identificación de bacterias**

- Lupa para observar las características morfológicas de las colonias
- Reactivo de catalasa
- Manitol
- Reactivo plasma para coagulasa
- Discos de Bacitracina para identificación de estreptococo beta hemolítico grupo A

### **2.6.2 Examen clínico**

Tras la recepción de los pacientes (ver anexo 1) por medio de la evaluación clínica de los mismos se identificaron los signos propios de las enfermedades óticas como: (ver anexo 3) hiperemia, dolor, mal olor y secreción, la cual puede ser abundante o escasa con la ayuda del otoscopio (ver anexo 4) además puede acompañarse de fiebre; esto con el fin de seleccionar a los pacientes que califican como sujetos de la presente experimentación tomando en cuenta todos los factores de inclusión y exclusión del estudio.

### **2.6.3 Toma de muestras**

Con el diagnóstico presuntivo por signos clínicos característicos de la enfermedad auditiva y la debida anamnesis del paciente (ver anexo 2), se procedió a la toma de muestras mediante la técnica de hisopado (ver anexo 5) que establece los siguientes pasos:

- El hisopo estéril se introdujo en el canal externo auditivo del perro con movimientos rotatorios suaves.
- Inmediatamente se introdujo este en el tubo con 2 ml de suero fisiológico para evitar la contaminación externa de la muestra y tener una muestra homogénea.
- Se rotuló y codificó cada envase (ver anexo 6).
- Las muestras fueron transportadas en un contenedor hacia el laboratorio.

El muestreo se realizó en tres momentos: al día 0 (diagnóstico de confirmación), a los 7 días (mitad del tratamiento) y 14 días (final del tratamiento).

Se consideró el uso del equipo de protección adecuado para el procedimiento como son: guantes, mascarilla y filipino o mandil.

#### **2.6.4 Protocolo de los tratamientos**

Se estableció el protocolo de los dos tratamientos de la siguiente manera:

- Se realizó limpiezas del oído de cada sujeto de estudio con ácido hipocloroso al 0.05% o con clorhexidina al 1% dos veces al día con la finalidad de evaluar los efectos terapéuticos de cada uno.
- Una vez confirmado el diagnóstico de otitis bacteriana y la cantidad de UFC por agentes bacterianos, se procedió a efectuar las limpiezas tomando en cuenta el día de la primera limpieza como el día 0 del estudio, dicho procedimiento se realizó durante 14 días, 2 veces al día.

- La Frecuencia de aplicación de ambos tratamientos fue de acuerdo a las indicaciones de uso de la Clorhexidina para tratamiento de otitis bacteriana.
- Se dio seguimiento de los casos al día 0, durante el tratamiento al día 7, y una vez finalizado el tratamiento al día 14 para establecer una remisión o disminución de los signos clínicos mediante la observación clínica y el conteo de UFC.

### 2.6.5 Pruebas de laboratorio

Proceso Cito-bacteriológico:

- Se tomó una gota de muestra homogeneizada la cual se colocó en porta objetos y se observó directamente al microscopio, en búsqueda de la presencia de células, bacterias, hongos, leucocitos, anotando los resultados de esta primera observación.
- Se hizo un frotis en placa porta objetos para resaltar los gérmenes Gram positivos que al realizar una tinción Gram se tiñen de color azul y los gérmenes Gram negativos se observan de color rojo, de igual forma se definió si son de forma bacilar o cocoide.

Con las muestras que ingresan al laboratorio se realiza el aislamiento mediante la técnica de coloración de apoyo como es la tinción Gram (**Sánchez R. , 2007**).

Siembra y cultivo bacteriano:

- Se tomaron 100 µl de muestra homogeneizada y se sembró en cajas de agar, sangre de cordero en el cual crecen bacterias Gram negativas y positivas, EMB y MacConkey son de crecimiento de Gram negativas, siendo este último un medio diferenciador (ver anexo 7).



- Se dejó incubar las muestras por 24 Horas a 37 grados centígrados (ver anexo 10).

Una vez realizado el cultivo de las bacterias mediante incubación por 24 horas a 37 °C en Agar, se hace el conteo en placa de UFC (Unidad Formadora de Colonias) que es un indicador de la cantidad de microorganismos vivos en la muestra, mediante la cuantificación de microorganismos por área de muestra diluida y sembrada por placa y se calcula la media de colonias obtenidas para la dilución seleccionada.

$$UFC/ml = \frac{\text{Media de colonias enumeradas}}{\text{ml sembrados}} \times \text{Factor dilución}$$

- En aquellos casos en los que no hubo crecimiento en este tiempo se dejó 24 horas adicionales en incubación (ver anexo 10).
- En las cajas de agar con crecimiento se procedió a contar las UFC, se anotó tomando en cuenta que se tomó 100 µl de muestra para obtener el número de UFC/ml
- Se realiza una tinción GRAM de las colonias obtenidas.
- Se anotó las características de las colonias. Si hubo crecimiento en agar MacConkey, al tratarse de un medio diferencial para gérmenes GRAM negativos anotamos el color y características morfológicas de las colonias. Se toman estas colonias, se hacen pruebas químicas de identificación anotando los resultados obtenidos.
- En la siembra de Agar sangre se anotó las características morfológicas, color y tamaño de las colonias, se anotó en los casos que se presentó hemólisis el tipo de la misma, si se trata de estreptococo alfa, beta o gama hemolítico, lo cual en el caso de la presente investigación solo se encontraron los del grupo beta.
- Se realizó la prueba de catalasa y manitol para saber si son *estafilococos* o *estreptococos* y si se trata de *estafilococo aureus*.

- Se hizo además la prueba de bacitracina para identificar si se presentaban estreptococos beta hemolítico del grupo A (ver anexo 8).
- Por último, se hizo la prueba de coagulasa (ver anexo 9) para determinar la característica de coagulasa positiva o negativa de las bacterias.

Los resultados fueron emitidos por el laboratorio mediante los informes impresos en los cuales se reportó: el cito bacteriológico, GRAM de las muestras en estudio, el nombre del germen o de los gérmenes identificados y el conteo de UFC/ml, (ver anexo 11 y 12) para relacionar los resultados obtenidos antes del tratamiento al día 0, a los 7 días y a los 14 días posteriores, mediante el conteo de la carga bacteriana en UFC.

## 2.7 Esquema del experimento.

Al verificar que todos los sujetos con diagnóstico confirmativo de otitis bacteriana siguen los tratamientos comparativos, se hizo una asignación de los individuos para cada tratamiento según el orden cronológico de diagnóstico uno a cada tratamiento, en la tabla 2, se resume el esquema del experimento:

**Tabla 2.** Esquema del experimento

<b>Tipo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>N°</b>
Tratamiento experimental	Ácido hipocloroso (HClO) en concentración del 0,05%	T1	12
Tratamiento convencional	Clorhexidina en concentración del 1%	T2	11

Elaborado por: **Ayala, B (2023).**

## 2.8 Análisis de datos

Para tabular la presencia de bacterias en muestras de oídos se realizó la frecuencia de los datos positivos a partir de la dinámica del aislamiento bacteriano típico de la otitis canina por el agente etiológico expresado en porcentaje.

Se evaluó el efecto terapéutico del ácido hipocloroso en otitis bacterianas por medio de los resultados del conteo de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en el día 0, al día 7 y 14 de tratamiento, mediante la aplicación de la estadística de Kruskal Wallis.

Se realizó un diseño experimental completamente al azar para los días de muestreo de los pacientes tratados con ácido hipocloroso utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal wallis a un nivel de confianza del 95% para determinar la evolución que presento el tratamiento.

Se comparó la efectividad entre clorhexidina al 1% y ácido hipocloroso al 0,05% sobre otitis bacterianas en perros, mediante la cuantificación de unidades formadoras de colonias después de cada tratamiento a los 14 días y se compara las medias por medio de la estadística de Mann Whitney para dos tratamientos con datos no paramétricos.

Se aplicó la prueba de comparación de Mann Whitney al 0,05% de confianza lo cual sirvió para determinar si hay diferencia entre ambos tratamientos y comprobar su funcionalidad.

## CAPITULO III.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Presencia de bacterias en las muestras analizadas

En el laboratorio el aislamiento de microorganismos, permitió obtener cultivos puros y mediante diferentes técnicas se pudo establecer el tipo de microorganismos presentes en cada una de las muestras tomadas. Como dato adicional se realizó también el análisis de la prevalencia de la enfermedad; la Tasa de prevalencia, se midió como la frecuencia relativa de todos los casos de una enfermedad que ocurren en una población dada en un lapso de tiempo determinado (CIESS, 2019), y se calculó relacionando los casos presentados acorde a los resultados de laboratorio, con el total de la población muestreada; basándose en la siguiente fórmula:

$$Tasa\ de\ prevalencia = \frac{Total\ de\ casos\ presentados}{Total\ de\ población\ canina\ muestreada} \times 100$$

Fueron 38 muestras tomadas de los sujetos de estudio con diagnóstico clínico de otitis, para la posterior confirmación mediante el análisis de laboratorio, son los siguientes:

**Tabla 3.** Casos de otitis y su confirmación en el laboratorio

<b>Diagnóstico de laboratorio</b>	<b>N.º casos</b>
Sin presencia de microorganismos	10
Otitis por hongos	5
Otitis bacteriana	23
<b>Total</b>	<b>38</b>

Elaborado por: Ayala, B (2023).

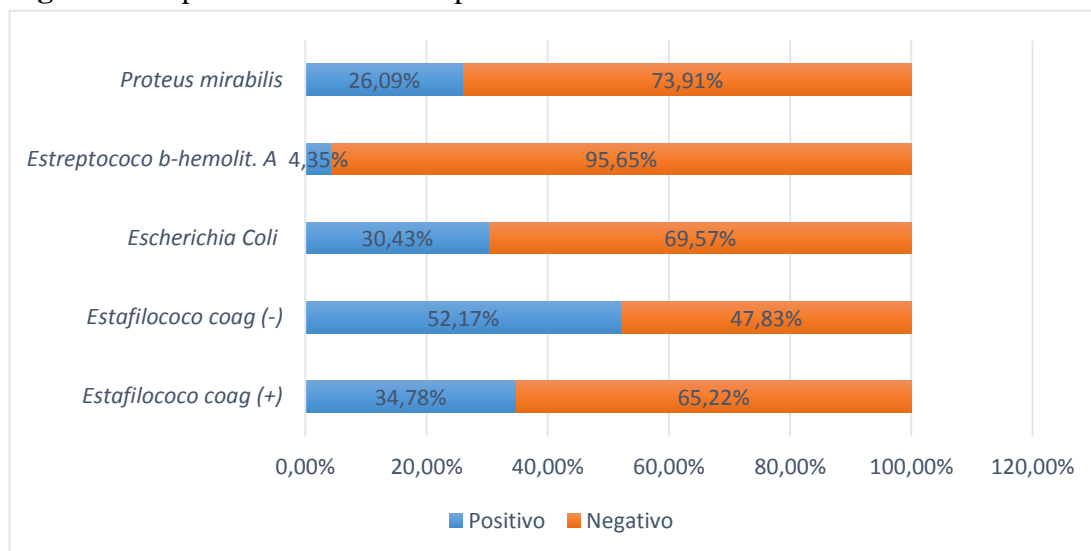
$$Tasa\ de\ prevalencia\ otitis\ bacteriana = \frac{23}{38} \times 100$$

$$Tasa\ de\ prevalencia\ otitis\ bacteriana = 60,53\%$$

La tasa de prevalencia de otitis bacteriana en los perros que se atendieron en los Centros Veterinarios ubicados en la parroquia Maldonado del cantón Riobamba es de 60,53%; es decir, las 2/3 partes de la población canina muestreada presenta otitis bacteriana.

Para cumplir con el primer objetivo específico se determinó los tipos de bacterias presentes en los cultivos de las muestras obtenidas en los oídos de los perros en el día 0, encontrándose cinco especies de bacterias, las cuales fueron reportadas por el análisis del laboratorio.

**Figura 2.** Especies de bacterias reportadas en las muestras en el día 0.



Elaborado por: **Ayala, B (2023).**

La figura 2., resume la presencia de la especie de las bacterias, donde los tipos de mayor presencia son los *Estafilococos*; sumando entre los *Estafilococos coagulasa negativa* (CoNS) y *Estafilococos coagulasa positiva* (CoPS) representan el 86,96%, mientras que *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis* se reportó con un 30,43% y 26,09% de las muestras de los canes respectivamente, en tanto que únicamente el 4,35% de los canes presenta la bacteria *Streptococo beta-hemolítico*.

En la investigación realizada por (Toasa, 2022) identifico *Staphylococcus*, *Streptococcus spp* y *E. coli*, los cuales se encontraron en el 66%, 24% y 10% de los sujetos de estudio respectivamente, lo cual concuerda con los datos que se obtuvo por parte del laboratorio en el presente estudio, ya que este incluye las mismas especies de bacterias y en rangos similares a los de dicho autor con la única diferencia que se reportó también el hallazgo de *Proteus mirabilis*.

### **3.2. Efecto terapéutico del Ácido hipocloroso**

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico se tuvo que analizar los datos de T1 por medio del método estadístico de Kruskal Wallis (H) con los resultados reportados por el laboratorio del conteo de UFC bacterianas de cada uno de los pacientes pertenecientes a este grupo en el día 0, al día 7 y al día 14 como se puede apreciar en la tabla 4.

**Tabla 4.** Resultados del conteo de UFC del T1 a los días 0, 7 y 14

Ác. Hipocloroso	día 0	día 7	día 14
P1	100000	100000	50000
P2	5000	0	0
P3	1000	100	40
P4	30000	100	300
P5	1000	850	600
P6	170000	500	0
P7	70000	20000	0
P8	110000	8000	0
P9	90000	1500	0
P10	100000	500	0
P11	50000	300	50
P12	180000	0	0
Promedios	75583,33333	10987,5	4249,166667

Elaborado por: **Ayala, B (2023)**.

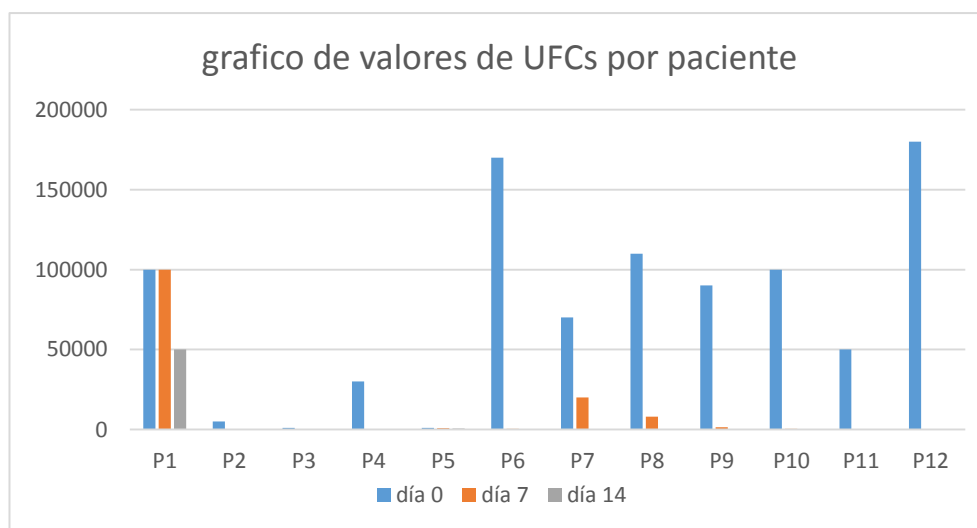
El resultado de esta prueba estadística arrojó un p valor de 0.00001, lo cual indica que este resultado es significativo en relación con ( $p < 0.05$ ), puesto que al tener un valor por debajo de este en estadística quiere decir que existe una diferencia entre los datos del día 0 con los del día 7 y del 14, dando así como resultado que el ácido hipocloroso del T1 tiene un efecto terapéutico sobre las bacterias presentes en otitis bacterianas una vez concluido el tratamiento.

Como se puede observar los resultados que se obtuvieron en el presente estudio experimental al aplicarlo el ácido hipocloroso durante el tiempo establecido concuerda con los mencionados en el artículo presentado por (**Cervantes, 2015**) en el cual se puso a prueba el producto para un único caso de otitis bacteriana en un gato obteniendo resultados óptimos, lo cual confirma que el HC1O es un producto funcional para controlar los casos de otitis bacterianas tras aplicarlo dos veces por día durante 14 días,

tal como se hizo en el presente estudio en donde se demostró que el HC1O controla por completo la otitis bacteriana y sus signos clínicos.

En la investigación realizada por (Amores, 2018) tras usar la prueba de Kruskal Wallis se demostró que no existe diferencia estadística significativa entre el HC1O al 0,05% y la clorhexidina al 0,12% con respecto a las UFC, caso contrario al obtenido en la presente experimentación donde sí existe una diferencia significativa entre el HC1O al 0,05% y la clorhexidina al 1% con relación a las UFC, lo que significa que hubo una disminución considerable de UFC con respecto al inicio del experimento para T1.

**Figura 3.** Efecto terapéutico del Ácido hipocloroso.



Elaborado por: **Ayala, B (2023).**

Como se puede constatar por la figura 3, el efecto terapéutico que tiene el ácido hipocloroso de controlar las colonias bacterianas, se puede apreciar a partir del día 7, el número de UFC/ml disminuye considerablemente en casi la totalidad de los pacientes, siendo el paciente uno el único que mantiene sus valores en este día, efecto que se puede apreciar con mayor claridad al día 14 tras conseguir en casi la totalidad de los pacientes una remisión del número de UFC.



En la revisión bibliográfica realizada por **(Lafaurie et al., 2015)** su tratamiento se extiende hasta los 21 días con una inhibición bacteriana completa, pero se logra apreciar que los beneficios que tiene el HC1O se hacen notorios desde los primeros días de tratamiento, revisión que se relaciona con este trabajo, puesto que a la mitad del tratamiento se observó una disminución considerable de la cantidad de bacterias y al finalizar el tratamiento una remisión casi completa de sus UFC.

Al igual se lo puede constatar con lo descrito por **(Moreno, 2006)**, ya que dicho autor lo puso a prueba el HC1O y se consiguió una remisión total de las bacterias contra la que se lo evaluó, lo que concuerda con mi investigación, puesto que como se menciona, la remisión de las bacterias al término del tratamiento es de un 94,4% próximo a su totalidad.

### **3.3. Comparación de la efectividad de los tratamientos**

#### **3.3.1. Comparación por reducción de UFC de cada tratamiento**

Se realiza la prueba Mann Whitney (U) para muestras no paramétricas con el objeto de comparar la efectividad terapéutica de cada tratamiento, siendo los resultados los que se observan en la tabla 6.

**Tabla 5.** Resultado de Mann Whitney para muestras no paramétricas de T1 y T2 al día 0 en UFC.

Pasientes	T1	T2
P1	100000	80000
P2	5000	2000
P3	1000	30000
P4	30000	40000
P5	1000	120000
P6	170000	40000
P7	70000	80000
P8	110000	150000
P9	90000	300
P10	100000	51000
P11	50000	41000
P12	180000	

Elaborado por: **Ayala, B (2023)**.

Como se puede apreciar en la tabla 5, tras haber realizado la prueba estadística de Mann Whitney la descripción arrojó un valor de  $p=0.4965$ , que es un resultado no significativo en relación con ( $p < 0,05$ ) y que estadísticamente si el valor de  $p$  es superior a  $0,05$  significa que no existe una diferencia relevante entre sus dato,s lo cual quiere decir que los grupos con los que se parte para realizar los distintos tratamientos se encuentran en igualdad de condiciones al día 0.

**Tabla 6.** Resultado de Mann Whitney para muestras no paramétricas de T1 y T2 al día 14 en UFC.

Pasientes	T1	T2
P1	50000	10000
P2	40	0
P3	300	500
P4	600	0
P5	0	0
P6	0	0
P7	0	0
P8	0	0
P9	50	0
P10	0	0
P11	0	0
P12	0	

Elaborado por: **Ayala, B (2023)**.

La tabla 6, nos muestra que al día 14 por medio de la prueba (U) se comparó los resultados de ambos tratamientos donde tenemos un p valor igual a 0,42372, lo cual viene siendo un resultado no significativo al hacer la relación con ( $p < 0,05$ ). Esto nos confirma que ambos tratamientos tienen la misma efectividad terapéutica en otitis bacteriana en perros, ya que en ambos casos el conteo de UFC disminuyó de maneras similares.

Tras analizar el estudio realizado por (**Maldonado, 2023**) quien utilizó HC10 al 0,05% y clorhexidina al 2% logro disminuir el agente etiológico, datos que concuerdan con el presente trabajo de investigación en donde se sabe que los resultados obtenidos en ambos casos son favorables para los dos tratamientos probados, ya que lograron reducir de igual manera los agentes causales de otitis en perros.

### 3.4 Evaluación de acuerdo a los signos clínicos.

**Tabla 7.** Signos clínicos evidenciados en el abordaje semiológico

Signo clínico	Día 0		Día 7		Día 14	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Enrojecimiento de la oreja	83,33%	81,82%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Secreción abundante y olorosa	91,67%	90,91%	25,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Dolor en la zona de las orejas	66,67%	63,64%	10,00%	11,18%	0,00%	0,00%
Sacudidas constantes de la cabeza	75,00%	72,73%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Elaborado por: **Ayala, B (2023).**

También se realizó la evaluación de los signos clínicos para establecer si hubo cambios en las manifestaciones de la enfermedad observadas durante el examen físico de los oídos realizado en cada consulta durante el proceso de curación. En la tabla 7, se analizaron con base en la presencia o no de los cuatro signos clínicos más relevantes de la otitis, los cuales son: enrojecimiento de las orejas, secreciones abundantes y olorosas del oído, de dolor en la zona y sacudidas constantes de la cabeza por presunta picazón.

Todos los perros tuvieron al menos dos de los cuatro signos de la enfermedad anotados en la ficha para el estudio en el día que se inició con el diagnóstico presuntivo (día 0); siendo la secreción abundante (T1=91,67% y T2= 90,01%) y el enrojecimiento de la oreja afectada (T1=83,33% y T2= 81,82%) los signos que más se observaron.

En el día 7 ya no hubo enrojecimiento de las orejas ni sacudidas de la cabeza en ninguno de los perros; pero siguió presentando dolor en la zona de la oreja el 10,00% de los canes en T1 y en 11,18% de estos en T2; y la secreción, aunque disminuida se observó en el 25% de los canes únicamente en T1. Para el día 14 que finalizó el estudio, la mayoría de los perros no manifestaron los signos clínicos estudiados ni en T1 (ácido hipocloroso al 0,05%) tampoco en T2 (clorhexidina al 1%).

Tras culminar con los tratamientos de la presente experimentación, la totalidad de los pacientes lograron una remisión de los signos clínicos, lo cual concuerda en cierta medida con los descritos por (**Amores, 2018**), ya que al finalizar con sus tratamientos en los cuales también comparó al HClO al 0,05% con la clorhexidina, pero al 0,12%, estos dos grupos tuvieron un efecto inhibitorio de su objeto de estudio y con ello el control del biofilm dental, la mejoría cicatricial de heridas de la cavidad oral y el control de la inflamación gingival.

## **CAPITULO IV.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

Se observó durante la presente investigación que para la disminución en la cantidad de bacterias el ácido hipocloroso tiene un efecto positivo basándonos en el conteo de unidades formadoras de colonias al haber comenzado al día 0 con un promedio de 75583 UFC, al día 7 haya disminuido a 10987 UFC y al concluir los 14 días de tratamiento tener una cantidad de 4249 UFC en promedio, lo cual relacionando la cantidad de bacterias con la que se inició el experimento y con la que se concluyó el mismo tenemos que el HC1O eliminó hasta un 94,4% de las bacterias lo cual nos confirma que es funcional ante casos de otitis bacterianas.

En cuanto a los signos clínicos, se concluye que existe una clara disminución de estos tanto para el grupo en el cual se utilizó HC10 al 0,05% (T1) como para el de clorhexidina al 1% (T2), ya que el promedio general de los signos clínicos que tenían ambos tratamientos al poner en marcha el experimento, disminuyó en su totalidad al final del tratamiento, dando como resultado que el efecto clínico que tiene T1 es igual al de T2.

Los resultados que se obtuvieron al finalizar el experimento y que la prueba de Mann Whitney nos arrojara un resultado no significativo para T1 y T2, concluimos que los dos tratamientos son igual de efectivos para tratar los casos de otitis bacterianas en perros.

## 5.2. Recomendaciones

- Para próximos estudios se puede hacer comparaciones de otitis mixta, es decir de origen bacteriano y fúngico, incluso de casos que sus otitis sean solo causadas por hongos, ya que en los análisis de laboratorio reportados varios casos de otitis en perros eran causadas también por hongos únicamente o en combinación con bacterias lo cual es una información valiosa para un posible análisis posterior.
- Se podría valorar los signos clínicos en niveles de ocurrencia para establecer si estas manifestaciones de la enfermedad se presentan en forma leve, moderada o intensa; siempre y cuando se lo haga de la mano de una persona con experiencia para estos valores medirlos en forma objetiva ya que son valores muy subjetivos.
- Se podría estudiar los mismos tratamientos, pero aumentando la concentración del ácido hipocloroso en vista de que tiene pocos efectos adversos.

## Referencias Bibliográficas

- Acosta, H., Rosario, M., y Rodríguez, O. (2022). Micosis superficiales del perro y el gato : estudio retrospectivo de casos aportados por el laboratorio de diagnóstico micológico del IUSA. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5486799>
- Alcaldía de Riobamba. (2022). GADM de Riobamba. Retrieved 12 de junio de 2023, from <https://www.epemapar.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/plandesarrollocantonal.pdf>
- Álvarez, J., y Medellín, R. (2005). *Canis lupus Linnaeus*, 1758. <http://ixmati.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Canislupus00.pdf>
- Amores, E. (octubre de 2018). Efecto inhibitorio del ácido hipocloroso al 0,025% Y 0,05% frente a cepas de *Porphyromonas gingivalis*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16644/1/T-UCE-0015-ODO-049.pdf>
- Arruñada, F. (2015). Anatomía del aparato vestibular. [http://faso.org.ar/revistas/2015/suplemento\\_vestibular/9.pdf](http://faso.org.ar/revistas/2015/suplemento_vestibular/9.pdf)
- August, J. R. (julio de 1998). Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice . En J. R. August, Otitis Externa A Disease of Multifactorial Etiology (pp. 1-14). Buenos Aires : W.B. Saunders Company.
- Aznar, J. (2015). Diabetes mellitus y Síndrome de Cushing. Problemática de la presencia conjunta en perros. <https://core.ac.uk/download/pdf/289980295.pdf>
- Ballesteros, S., y Fernández, I. (Agosto de 2015). Conocimientos y actitudes sobre terapias alternativas y complementarias en estudiantes de ciencias de la salud. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2015.07.002>
- Beltrán, J. d., Porcuna, B. V., y Dotú, C. O. (2009). Bases anatómicas del oído y el hueso temporal . <https://seorl.net/PDF/Otologia/002%20->



%20BASES%20ANAT%C3%93MICAS%20DEL%20O%C3%8DDO%20Y  
%20EL%20HUESO%20TEMPORAL.pdf

Cajas, C. (2014). Descripción de casos de alergia alimentaria en perros .  
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132058/Descripci%c3%b3n-de-casos-de-alergia-alimentaria-en-perros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carmona, E., Molina, P., y Palma, P. (Abril de 2017). Exploración física del oído .  
<https://seorl.net/PDF/Otologia/006%20-%20EXPLORACI%C3%93N%20F%C3%8DSICA%20DEL%20OIDO.pdf>

Castro, C. (19 de Abril de 2017). Otitis externa; etiopatogenia, diagnóstico y tratamiento. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52697130/otitis\\_caninos-libre.pdf?1492620254=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DOtitis\\_caninos.pdf&Expires=1683305748&Signature=BE9TNXYFZlnedR32ZWdqSdQZ4fCzdjehI2336yNbU5wqV1J-RFWBpruBBbInM54Ud9uYCeeDZ](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52697130/otitis_caninos-libre.pdf?1492620254=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DOtitis_caninos.pdf&Expires=1683305748&Signature=BE9TNXYFZlnedR32ZWdqSdQZ4fCzdjehI2336yNbU5wqV1J-RFWBpruBBbInM54Ud9uYCeeDZ)

Catala, M., y Khonsari, R. (Mayo de 2022). Embriología del oído medio.  
[https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(22\)46414-9](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(22)46414-9)

Cervantes, S. (2015). Aplicaciones del ácido hipocloroso, a propósito de cuatro casos clínicos. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7271025>

Cevallos, R. (febrero de 2014). Desinfección con cloro.  
[https://www.acquatron.com.ar/pdf/desinfeccion\\_con\\_cloro.pdf](https://www.acquatron.com.ar/pdf/desinfeccion_con_cloro.pdf)

CIESS. (2019). Biblioteca Ciess. <http://biblioteca.ciess.org/glosario/content/tasa-de-prevalencia>

Díaz, S. M. (Marzo de 2019). Determinación taxonómica de los agentes causales de pediculosis en caninos (*Canis lupus familiaris*) en el municipio de chiquimulilla, santa rosa. <https://core.ac.uk/download/pdf/195407611.pdf>

Dragonetti, A., y Broglia, G. (2007). Otitis externa canina aproximación al diagnóstico. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/119148>

Fuentes, A. (2018). Efecto del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica sobre la endometritis bovina posparto.

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28396/1/Tesis%20137%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20583.pdf>

Fuentes, F. (diciembre de 2011). Medicina alternativa para el cuidado de la salud en la producción animal .

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4810/T19025%20FUENTES%20FERRARA%2C%20VALENTE%20DE%20JESUS%20%20MONOG..pdf?sequence=1>

Gonzales, V. (1 de Enero de 2022). Causas de otitis externa con apoyo citológico para un tratamiento efectivo en caninos de la clínica veterinaria “el paso”.

<http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/27767/1/CAUSAS%20%20DE%20%20OTITIS%20%20EXTERNA%20%20CON%20%20APOYO%20%20CITOLOGICO%20%20PARA%20%20UN%20TRATAMIENTO%20EFECTIVO%20EN%20CANINOS%20DE%20LA%20CLINICA%20VETERINARIA%20EL%20PASO.pdf>

GPS.Status. (02 de Febrero de 2023). Riobamba, Chimborazo, Ecuador .

Guerrero, R. E. (Febrero de 2014). Investigación y desarrollo del bioasepsia a base de ácido hipocloroso en los procesos de desinfección.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/49681/1053784912.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gutiérrez, L., Ortiz del Rio, C., Hincapié, J., y Ramírez, L. (Diciembre de 2014).

Evaluación in vitro de dos fármacos de uso veterinario frente a patógenos causantes de otitis externa en perros.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172014000400012&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172014000400012&script=sci_arttext&tlng=pt)

Henao, S., Sierra, C., y Juan, G. (2003). Actividad bactericida del ácido hipocloroso .

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45237124/METODO\\_DE\\_KELSEY\\_MAURER-libre.pdf?1462070864=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/45237124/METODO_DE_KELSEY_MAURER-libre.pdf?1462070864=&response-content-)

disposition=inline%3B+filename%3DINVESTIGACION\_ORIGINAL\_Actividad\_bacteri.pdf&Expires=1692922820&Signature=GxMHqK5ff6Xq71SvUtNtaB-05fqFfJifyTtKJ8

Lafaurie, G., Justo, C., Zaror, C., Millan, L., y Castillo, D. (Diciembre de 2015). Ácido Hipocloroso: una nueva alternativa como Agente Antimicrobiano y para la proliferación celular para uso en Odontología. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2015000300019](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2015000300019)

Lopez, P. L. (2004). Población muestra y muestreo . [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=a\)%20Poblaci%C3%B3n.,conocer%20algo%20en%20una%20investigaci%C3%B3n](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012#:~:text=a)%20Poblaci%C3%B3n.,conocer%20algo%20en%20una%20investigaci%C3%B3n).

Maldonado, K. (2023). efecto del ácido hipocloroso como alterativa terapéutica en el control de la población de *Malassezia pachydermatis* en caninos con procesos dermatológicos.

Mata, P., y Arredondo, M. (2018). Citología como método diagnóstico de otitis en caninos de la ciudad de Irapuato. <http://repositorio.ugto.mx/bitstream/20.500.12059/3929/1/Citolog%c3%ada%20como%20M%c3%a9todo%20Diagn%c3%b3stico%20de%20Otitis%20en%20Caninos%20de%20la%20Ciudad%20de%20Irapuato.pdf>

Molina, M. (2011). Caracterización molecular de resistencia a antimicrobianos en cepas de *Staphylococcus spp.* aisladas de pioderma y otitis en caninos. URI: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/134169>

Moreno, A. C. (2006). Efectividad farmacológica del ácido hipocloroso frente al *Helicobacter pylori* en un modelo experimental en caninos . Ciencia la salle: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1136&context=medicina\\_veterinaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1136&context=medicina_veterinaria)

- Mueller, R., Baumann, K., Boehm, T., Dorfelt, S., Bettina, k., y Udraitė, L. (14 de Diciembre de 2022). Evaluation of hypochlorous acid as an ear flush in dogs with chronic otitis externa. <https://doi.org/10.1111/vde.13142>
- Negre, A., Bensignor, E., y Guillot, J. (16 de enero de 2009). Evidence-based veterinary dermatology: a systematic review of interventions for *Malassezia* dermatitis in dogs. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2008.00721.x>
- Olivares, R., y Labra, P. (2006). Anatomía funcional del oído del perro y gato. <file:///H:/Descargas/publicador,+Journal+manager,+39053-135085-1-CE.pdf>
- Sakarya, S., Ozturk, B., Gunay, N., y Ertugrul, B. (Noviembre de 2014). Hypochlorous Acid: An Ideal Wound Care Agent With Powerful Microbicidal, Antibiofilm, and Wound Healing Potency. <https://farmaso.com/wp-content/uploads/2019/10/9-Hypochlorous-Acid-An-Ideal-Wound-Care-Agent-With-Powerful-Microbicidal-Antibiofilm-and-Wound-Healing-Potency-2014.pdf>
- Sam, C., y Lu, H. (Junio de 2009). The role of hypochlorous acid as one of the reactive oxygen species in periodontal disease. [https://doi.org/10.1016/S1991-7902\(09\)60008-8](https://doi.org/10.1016/S1991-7902(09)60008-8)
- Sánchez, R. (2007). Casuística de otitis canina bacteriana y su susceptibilidad en el laboratorio de microbiología y parasitología en el periodo 2001-2006. Para optar por el título profesional de Médico Veterinario, Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Facultad de Medicina veterinaria, Lima. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/666/Sanchez\\_cr.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/666/Sanchez_cr.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sánchez, R., Calle, S. F., y Pinto, C. (diciembre de 2011). Aislamiento bacteriano en casos de otitis canina y su susceptibilidad antibiótica. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000200013&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000200013&script=sci_arttext&tlng=en)

- Santos, J., y Martins, L. (10 de Julio de 2008). Actividad in vitro de antifúngicos frente a aislados de *Malassezia spp.* de Animales atendidos en el Hospital veterinario de la Unipar. <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/veterinaria/article/view/2574/2002>
- Saridomichelakis, M. N., Farmaki, R., Leontides, L. S., y Koutinas, A. F. (7 de Septiembre de 2007). Aetiology of canine otitis externa: a retrospective study of 100 cases. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3164.2007.00619.x>
- Selkon, J., Cherry, G., Wilson, J., y Hughes, M. (29 de septiembre de 2013). Evaluation of hypochlorous acid washes in the treatment of chronic venous leg ulcers. <https://doi.org/10.12968/jowc.2006.15.1.26861>
- Smeak, D., y Inpanbutr, N. (mayo de 2005). Lateral approach to subtotal bulla osteotomy in dogs: pertinent anatomy and procedural details. [https://vetfolio-vetstreet.s3.amazonaws.com/mmah/17/76662fb9924525b8367672fb2fd15a/filePV\\_27\\_05\\_377.pdf](https://vetfolio-vetstreet.s3.amazonaws.com/mmah/17/76662fb9924525b8367672fb2fd15a/filePV_27_05_377.pdf)
- Susana, S. (2011). Prácticas de microbiología. <file:///H:/Descargas/Dialnet-PracticasDeMicrobiologia-100835.pdf>
- Toasa, A. B. (2022). Efecto del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en el control de mastitis subclínica en vacas lactantes. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36343/1/Tesis%2020205%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Toasa%20Canseco%20Ana%20Bel%c3%a9n.pdf>
- Vera, C. G. (Junio de 2013). Otitis media aguda. <https://dx.doi.org/10.4321/S1139-76322013000300006>
- Vivas, R., González, M., Aguilar, J., y Ruíz, E. (2021). Epidemiología, clínica, diagnóstico y control de la otitis por el ácaro del oído, *Otodectes cynotis*, en perros y gatos.

<https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/BAC/article/viewFile/3980/1741>

## ANEXOS



**Anexo 1.** Recepción de pacientes



**Anexo 4.** Examinación por otoscopio



**Anexo 2.** Historia clínica



**Anexo 5.** Toma de muestra con hisopo



**Anexo 3.** Signos clínicos



**Anexo 6.** Rotulado de las muestras



**Anexo 7.** Medios de cultivo para crecimiento bacteriano (agares)



**Anexo 10.** Agar sin crecimiento y con crecimiento bacteriano en 24 horas.



**Anexo 8.** pruebas de identificación de coagulasa positivos y negativos para estafilococos

	Resultados	Valores de ref.
<b>MICROBIOLOGÍA</b>		
<b>1 CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA</b>		
Muestra	S.OTICADEBCHA	
<b>CITOLOGICO</b>		
Células	2-3	
Píocitos	negativo	
Bacterias	+	
<b>GRAM</b>		
Cocos grampositivos	+	
Bacilos gramnegativos	1-2	
<b>CULTIVO</b>		
Germen Aislado 1	Estafilo. coag. (+)	
Crecimiento 1	40.000 UFC/ML	
Germen Aislado 2	Protoco. mirabilis	
Crecimiento 2	1000UFC/ML	

**Anexo 11.** Reporte de laboratorio positivo



**Anexo 9.** bacitracina para *estreptococo beta hemolitica del grupo A*

	Resultados	Valores de ref.
<b>MICROBIOLOGÍA</b>		
<b>1 CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA</b>		
Muestra	S.OTICA (2)	
<b>CITOLOGICO</b>		
Células	3-4	
Píocitos	negativo	
Bacterias	negativo	
Sin crecimiento para coliformes en 48 horas		
Sin crecimiento para gérmenes gram positivos en 48 horas		

**Anexo 12.** Reporte de laboratorio negativo