

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA ANTONIO NARRO**  
**UNIDAD LAGUNA**  
**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS**



**“Aislamiento de microorganismos en perros con problemas de otitis”**

**POR:**

**CRISTINA SOTO CALDERÓN**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón, Coahuila, México  
Enero 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

“Aislamiento de microorganismos en perros con problemas de otitis”

Por:

**CRISTINA SOTO CALDERÓN**

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por:

M.C. Margarita Y. Mendoza Ramos  
Presidente

M.C. José Luis Corona Medina  
Vocal

M.C. Olivia García Morales  
Vocal

M.C. Ernesto Martínez Aranda  
Vocal Suplente

MC. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencias Médicas y Veterinarias  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México  
Enero de 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

“Aislamiento de microorganismos en perros con problemas de otitis”

Por:

**CRISTINA SOTO CALDERÓN**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

M.C. Margarita Y. Mendoza Ramos  
Asesor Principal

M. C. José Luis Corona Medina  
Coasesor

M.C. Olivia García Morales  
Coasesor

M.C. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México  
Enero de 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

**A ti dios** por darme la bendición de vivir, darme la fuerza y valentía para salir adelante y conducirme a este lugar donde ha sido posible lograr unos de mis más grandes sueños el finalizar mi carrera profesional, por brindarme la oportunidad de tener a los mejores padres y hermanos del mundo, por permitirme amar a los animales de esta forma tan incondicional.

**A mi Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL**, por bríndame la oportunidad de ser parte de ella y formarme como profesionista.

**A mis asesores la MC. Margarita Yolanda Mendoza Ramos y al Químico José Luis Corona Medina**, por el apoyo brindado en este trabajo muchas gracias.

**A la M.V.Z. Olivia García Morales**, por el apoyo brindado y su gran paciencia para poder realizar este trabajo.

**A los M.V.Z Adrián Plascencia Jiménez y María Fernanda García Suarez**, por darme la oportunidad de ser parte de su equipo durante muchos años ayudarme a seguir creciendo profesional y personalmente, por confiar en mí apoyarme en los buenos y malos momentos y corregirme en mis errores, pero sobre todo por ser una inspiración para ser cada día mejor.

## DEDICATORIA

**A mi madre**, por ser pieza fundamental de mi vida, por brindarme tu amor incondicional durante toda mi vida, por brindarme la oportunidad de estudiar y poder realizarme como profesionista gracias por todos tus consejos y palabras de aliento que llegaron siempre en el momento que más las necesite y nunca dejarme sola, estar conmigo en los buenos y malos momentos ahora puedo decir con mucho orgullo que valió la pena todo tu esfuerzo, gracias mamita por todo te amo.

**A mi padre**, porque gracias a ti hoy puedo decir que lo logre, gracias por enseñarme a ser una mujer de bien, enseñarme a ser valiente y no tener miedo al fracaso ni a la adversidad, por todos esos años de esfuerzo y sacrificio para que yo tuviera una educación y lo más importante por nunca negarme la posibilidad de estudiar lo que más amo, por tus consejos y amor siempre estaré eternamente agradecida contigo papi.

**Mi hermanita Nancy**, gracias por siempre estar conmigo y cuidar de mi sin duda eres mi ángel de la guarda, por ser un ejemplo para mi este logro también es tuyo, te amo muchísimo mi eterna compañera.

**A mis hermanos Adriana, Miguel, Francisco y a ti Lizeth**, son una parte fundamental de mi vida, gracias por todas esas palabras y confianza que me brindaban durante toda mi etapa universitaria, por recibirme siempre con un cálido abrazo y motivarme.

**A Moisés Miranda Barrera**, gracias por ser el mejor amigo que pude pedir por ser parte importante de mi vida y mi corazón por estar conmigo siempre en esos momentos llenos de soledad donde creí que ya no podía más, por nunca dejarme sola aun estando a miles de kilómetros, por tus buenos y sabios consejos que me brindaste desde el primer día en que decidí viajar a torreón siempre has estado conmigo hasta el final, gracias por seguir siendo mi gran amigo, que dios te bendiga siempre mi chuki.

**A Ti**, por que fuiste parte importante de mi vida, y siempre tendrás un lugar en mi corazón. Eres parte de este logro gracias por el apoyo brindado siempre estaré agradecida.

**A Carolina De lira moreno**, gracias por ser más que mi mejor amiga ser como una verdadera hermana, mi confidente por estar conmigo en las buenas y en las malas por tantas horas de alegría y tristeza juntas durante cinco largos años.

**A Rafael Serna**, gracias por todo tu apoyo incondicional y buenos consejos y sobre todo a inspirarme a ser mejor en lo que hago.

**A Emmanuel**, gracias por ser mi mejor amigo y estar conmigo en cada momento sin duda sin ti nada hubiera sido tan divertido la mejor etapa la viví contigo gracias por tu increíble amistad siempre te recordare.

**A mis más grandes amigos: Gerardo, Noé, Alejandro, José Guadalupe, Jonathan, Leonardo, Isaí, Luis, Rodrigo, Claudia, Reno y alondra** lo mejor que me pudo pasar durante toda la carrera gracias por hacer de mi estancia en la universidad y en torreón una aventura y ser como una familia para mí, siempre los llevare en mi corazón y en mi alma porque cada uno de ustedes hicieron posible que este sueño se pudiera realizar.

**A Eliver**, gracias por apoyarme para poder finalizar esta etapa tan importante, por pensar siempre lo mejor de mí y sobretodo ayudarme y estar conmigo en los buenos y malos momentos, te quiero mucho y siempre te recordare.

**A Marco**, gracias por llegar en el momento preciso, por tus consejos y apoyo, sobre todo por brindarme tu hermosa amistad en esos días difíciles por enseñarme que siempre se puede después de todo, por hacerme reír de nuevo y enseñarme a valorar las pequeñas cosas, siempre estarás en mi mente, nunca te olvidare.

**A Brucer**, por llegar y cambiar mi vida, ser la muestra más grande del amor incondicional y la fidelidad, por estar conmigo desde el principio y durante toda la carrera, por saber esperar mi llegada con tanta alegría sin pedir nada a cambio solamente amor, por esas horas que me esperaste impaciente en casa y a mi llegada me recibías con un beso por estar siempre y escucharme en esas noches

tan largas llenas de frío y sobre todo de largas tareas, gracias por ser mi mejor amigo y el mejor perro del mundo, siempre te llevare en mi corazón y sin duda serás mi mejor inspiración para ser cada día mejor mi pequeño brubru .

**A mis mascotas**, por ser una inspiración para lograr este sueño y brindarme su amor desde mi infancia hasta el día de hoy, siempre los llevare en mi corazón a cada uno de ustedes que sin duda me dejan una gran lección de vida, por eso siempre estarán en mi mente, tratare de nunca fallarles y de dar lo mejor como persona y profesionalista.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue identificar y aislar la flora microbiana, en perros con problemas de otitis, las bacterias involucradas y su susceptibilidad a los antibacterianos en base a muestras procesadas en el laboratorio de microbiología de la Unidad de Diagnóstico de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en un periodo de un año. Con 45 muestras obtenidas de diferentes clínicas ubicadas en la ciudad de Torreón en el estado de Coahuila. Los resultados de este estudio indican que la bacteria aislada con mayor frecuencia fue el *Staphylococcus spp.* (35.5%) pero hubo otros agentes de importancia como *Malazessia pachydermatis* y *Pseudomonas aeuroginosa*. En base a los resultados obtenidos se puede concluir la necesidad de emplear pruebas de laboratorio, que incluyen aislamiento microbiano y pruebas de sensibilidad lo cual permite realizar un diagnóstico más certero y eficaz , para poder emplear un tratamiento adecuado.

**PALABRAS CLAVE:** Otitis, *Staphylococcus spp*, *Malazessia pachydermatis*, *Pseudomonas aeuroginosa*

## Contenido

AGRADECIMIENTOS .....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN .....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. JUSTIFICACIÓN .....	2
III. HIPÓTESIS .....	2
IV. OBJETIVO GENERAL .....	2
V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
VI. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
VI. I. Como está compuesto el oído canino.....	3
VI. I. II. Anatomía del oído.....	3
V. I. III. Inervación.....	5
V. I. IV. Vascularización .....	6
VI. I. V. Fisiología.....	6
VI. II. Tipos de otitis .....	7
VI. II. I. Otitis externa.....	7
VI. II. II. Otitis media .....	8
VI. II. III. Otitis interna.....	9
VI. III. Razas predisponentes.....	9
VI. IV. Factores predisponentes.....	10
VI. IV. I. Factores primarios.....	11
VI. IV. II. Factores perpetuantes.....	11
VI. V. Microbiota del oído.....	11
VI. VI. Patogenia de la otitis.....	12
VI. VI. I. Infecciones bacterianas .....	12
VI. VI. II. <i>Staphylococcus spp.</i> .....	12
VI. VI. III. <i>Streptococcus spp.</i> .....	13
VI. VI. IV. <i>Corynebacterium spp.</i> .....	13
VI. VI. V. <i>Pseudomonas aeuroginosa</i> .....	14
VI. VII. Hongos y levaduras.....	14
VI. VII. I. <i>Candida spp.</i> .....	14

VI. VII. II. <i>Malassezia pachydermatis</i> .....	15
VI. VIII. Métodos de diagnóstico para identificar hongos y bacterias.....	16
VI. IX. Tratamientos empleados .....	17
<b>VII. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
VII. I. Área de estudio.....	19
VII. I. Muestras.....	19
VII. III. Procedimiento de laboratorio.....	19
VII. IV. Análisis de resultados.....	20
VII. V. Determinación del antibiograma.....	20
<b>VIII. RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>IX. DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>X. CONCLUSIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>XI. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>27</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La otitis es una enfermedad del oído bastante común, es definida como una inflamación aguda o crónica del canal auditivo, puede afectar el pabellón auricular, el conducto auditivo externo y el tímpano, causando un incremento de las secreciones y descamación del epitelio, estas complicaciones se relacionan con distintos grados de dolor y prurito, es la alteración más común en el oído de los perros y su etiología es compleja y multifactorial (Müller 2007; Gotthelf, 2009; Foster y Foil ,2013).

En la práctica veterinaria diaria, es común la llegada a consultas y a los quirófanos de pacientes con enfermedades óticas con evolución de varios meses y hasta años, ésta es una situación que a menudo supone un gran sufrimiento para el animal (Hillier et al., 2007). Es una de las infecciones más frecuentes, y se estima que afecta del 5 al 20% de los perros (Foster y Foil ,2013). Sin embargo, la falta del uso de técnicas de laboratorio para identificar los microorganismos relacionados a la infección, hacen que los tratamientos aplicados, en ocasiones sean poco exitosos y que la susceptibilidad de los agentes patógenos a los tratamientos sea cada vez 'menor.

La etiología de la enfermedad es muy variada y se puede clasificar en causas primarias, predisponentes y perpetuanes (Martínez 2014). Con frecuencia la enfermedad está relacionada con detalles anatómicos propios del animal, además de factores ambientales como la humedad, la temperatura, agentes etiológicos específicos y, finalmente, factores que promueven la progresión de la enfermedad a pesar de la eliminación de la causa incitante (Müller, 2007), ya que se puede presentar como una complicación secundaria de los factores que inician la inflamación en los oídos, tales como las dermatitis, reacciones adversas cutáneas a los alimentos, cuerpos extraños, ectoparásitos, enfermedades metabólicas, anomalías de la queratinización y enfermedades autoinmunes (Penna, 2011).

La otitis externa a menudo es causada por organismos infecciosos que penetran en el oído medio o interno a través de la membrana timpánica. No obstante, los organismos también pueden ingresar por medio de las trompas auditivas a través de la ruta hematógica (Pelegriño, 2003).

La mayoría de las infecciones son causadas por la colonización del oído medio y el interno de bacterias como *Staphylococcus intermedius.*, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium spp.*, *Enterococcus spp.*, *Seudomonas spp.* y *Streptococcus spp.* (Angus, 2004), rara vez las causan las levaduras *Malassezia canis* y *candida sp*, o los organismos fúngicos como Aspergilos, criptococos (Barrasa, 2001; Pelegriño 2003; Gotthelf 2006; Hillier et al., 2007; Jiménez 2013).

## **II. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo aborda el tema del uso de técnicas de laboratorio de microbiología en la medicina veterinaria como una herramienta indispensable para identificar que organismos son causantes de la otitis, que es una enfermedad común en los pacientes caninos, con el fin de llegar a un diagnóstico más preciso, y así poder determinar un tratamiento terapéutico, específico y seguro mejorando la calidad de vida del paciente.

## **III. HIPÓTESIS**

Los microorganismos aislados e identificados con mayor frecuencia en perros con problemas de otitis son, *Staphylococcus spp.* *Pseudomonas aeruginosa* y *Malassezia pachydermati*.

## **IV. OBJETIVO GENERAL**

Aislar e identificar la flora bacteriana y micótica de pacientes caninos procedentes de distintas clínicas veterinarias de Torreón Coahuila con problemas de otitis, para identificar los géneros más frecuentes y determinar, por medio de antibiograma la susceptibilidad de las bacterias presentes.

## **V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Aislar los microorganismos presentes en el canal ótico de pacientes caninos con otitis, por medio de estudios bacteriológicos y micóticos.

2.- Determinar cuáles son las especies a las que pertenecen los microorganismos aislados

3.- Evaluar la susceptibilidad antibiótica de las bacterias aisladas de otitis canina uní o bilateral, por medio de antibiograma.

## **VI. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **VI. I. Como está compuesto el oído canino**

El pabellón auricular proporciona al animal su aspecto característico y distintivo, a pesar de la masiva variación fenotípica entre las diferentes razas, la estructura básica es la misma para todos (Brokman y Holt, 2012).

El conducto auditivo sano al nacimiento está recubierto por un epitelio escamoso estratificado con abundantes glándulas sebáceas y apócrinas, así como algunos folículos pilosos. A medida que se abre el conducto auditivo externo del perro o gato, las células de recubrimiento epitelial se descaman con facilidad durante la primera semana. El examen citológico en ese momento muestra abundancia de células epiteliales descamadas esto no representa un estado patológico, si no el ajuste normal del recubrimiento de este al medio ambiente después de abierto el conducto (Hoskinns et al., 1993).

La estructura de la oreja del perro predispone la presencia de esta patología: físicamente, el exceso de pelo en el conducto auditivo dificulta la ventilación e incrementa la producción de cerumen; este ambiente húmedo puede destruir la barrera protectora de la epidermis y permitir la infección oportunista, anatómicamente, la forma del cartílago auricular crea un ambiente oscuro y de poca ventilación que favorece la proliferación de bacterias (Cowell et al., 2009; Sánchez, 2011).

### **VI. I. II. Anatomía del oído**

El oído, es un órgano que está dividido en tres porciones: el oído externo, el oído medio y el oído interno. De las tres porciones, únicamente el oído externo es visible, las otras dos están alojadas en el hueso temporal (San Román, 2000). El oído externo está formado por la oreja o pabellón auricular y el meato acústico externo,

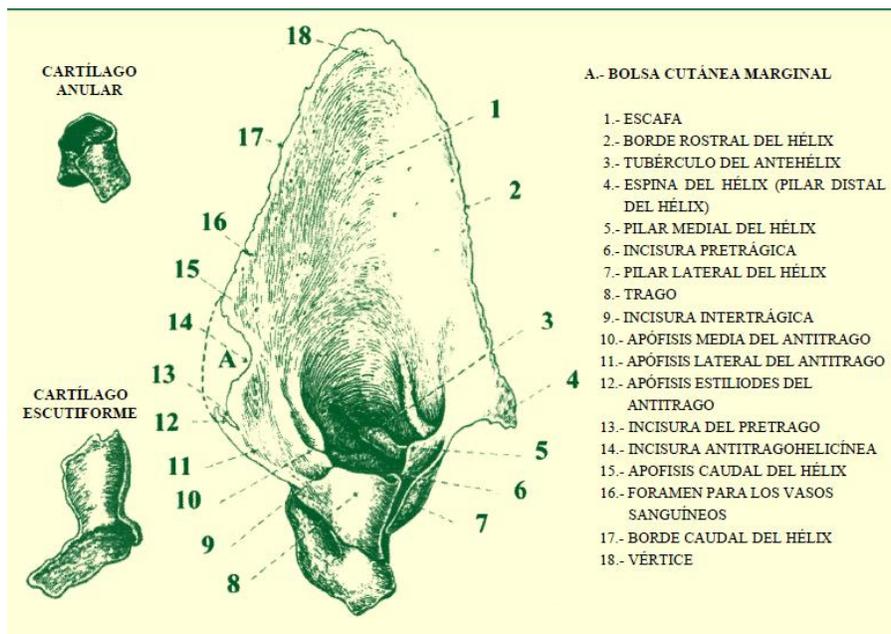
al cual es el conducto de los sonidos hasta el oído medio, que sirve de protector para este y el oído interno (Sisson y Grossman, 1982).

El cartílago auricular que forma el pabellón auricular se divide en dos partes: la fosa escafoidea plana y la concha tubular, El antihelix es un pliegue transversal en la base cóncava del cartílago auricular, separa las dos partes del pabellón auricular. El cartílago del pabellón contiene muchas perforaciones pequeñas que permiten a los vasos sanguíneos y nervios penetrar desde la superficie convexa externa hacia la superficie cóncava interna de la oreja (Brockman y Holt, 2012).

El canal auditivo externo está formado por tres tubos solapados, también se localiza el cartílago auricular, el cual tiene una forma de embudo en su base, gira y se curva para formar la mayoría del canal auditivo vertical y la porción proximal del canal auditivo horizontal, su base rodea y se solapa al cartílago anular, un anillo de cartílago que forma la mayoría del canal auditivo horizontal.

El oído medio o cavidad timpánica es un espacio irregular, ubicado dentro del hueso temporal, que está lleno de aire, el cual llega hasta allí procedente de la parte nasal de la faringe a través del tubo auditivo, contiene los osículos (martillo, yunque, y estribo), cadena de tres huesos pequeños y móviles, que forman un puente que transmite las vibraciones del oído externo desde la membrana timpánica (Sisson y Grossman, 1982).

El oído interno incluye la cóclea y los canales semicirculares y en este se realizan las dos funciones del oído, audición y equilibrio. Recibe las últimas divisiones del nervio acústico, también se le llama laberinto por la complejidad de su forma (San Román., 2000 Sisson, 1982).



**Figura 1.** Esquema del pabellón auricular del perro.

### V. I. III. Inervación

El canal auditivo está casi completamente rodeado por el nervio facial y sus ramas, el nervio facial sale del cráneo a través del foramen estilomastoideo, una abertura justo al caudal del meato acústico externo, este, se divide en varias ramas tras su salida del cráneo, pero la mayor parte del nervio continua rostralmente hacia la cara. El nervio viaja por debajo y alrededor del canal auditivo horizontal; a mitad del camino por delante del canal auditivo, se divide en ramas hacia los labios inferiores y superiores, los párpados, y la mitad frontal del pabellón auricular (Brockman y Holt, 2012).

### V. I. IV. Vascularización

La vascularización del oído, está dada por la arteria carótida externa que yace justo debajo del canal auditivo horizontal, a lo largo de la superficie caudal del canal, la rama auricular caudal de la arteria carótida externa viaja arriba del pabellón auricular. La arteria carótida externa continúa rostralmente antes de dividirse en sus ramas temporal superficial y maxilar. La arteria temporal superficial proporciona aporte sanguíneo a la mitad frontal del pabellón auricular (Brockman y Holt, 2012).

### VI. I. V. Fisiología

El oído o el órgano vestibular coclear, va a permitir no solo la audición del animal, sino que también va a proporcionarle el sentido del equilibrio (San Román 2000).

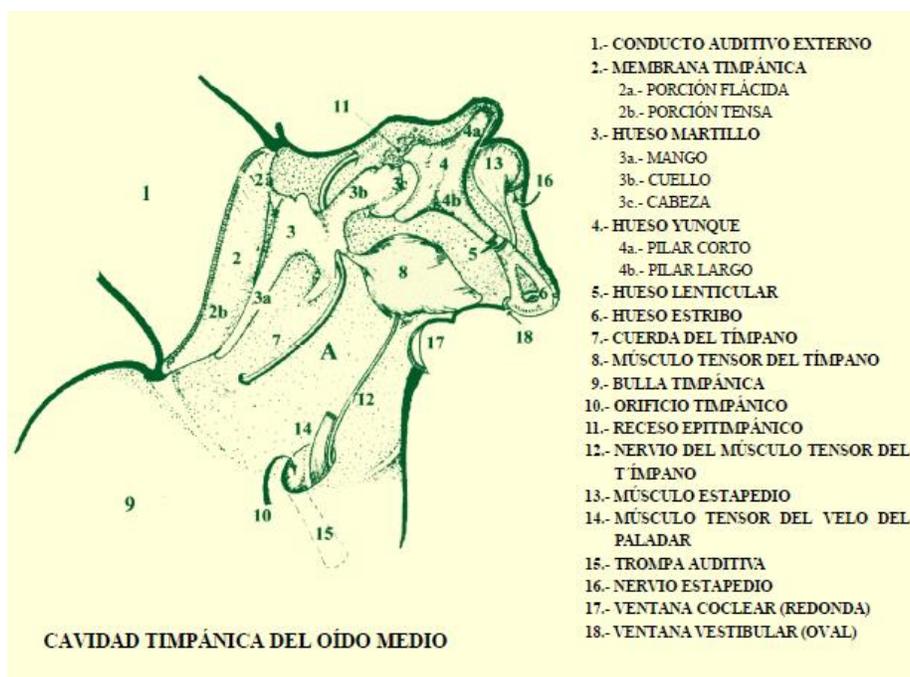


Figura 2. Esquema del oído medio del perro

## **VI. II. Tipos de otitis**

Las otitis se clasifican como otitis externa (OE), otitis media (OM), u otitis interna (OI), y el pronóstico y tratamiento es diferente para cada tipo de otitis (Foster y Foil, 2013).

Clínicamente, el termino otitis implica la presencia de una infección bacteriana o fúngica, aunque la otitis estéril puede resultar por masas lesionales (tumores, pólipos inflamatorios, cuerpos extraños), parásitos, enfermedades alérgicas, y regímenes de limpieza irritantes químicos o mecánicos (Brockman y Holt, 2012).

### **VI. II. I. Otitis externa**

La otitis externa es la más importante y se presenta usualmente asociada a la otitis media (Sánchez 2011), Es una enfermedad compleja y la amplia variedad de factores predisponentes y primarios hacen difícil definir su epidemiología (Medleau, 2007).

Generalmente se presenta como una inflamación del conducto auditivo externo y de las membranas timpánicas, es muy común y su incidencia oscila entre el 5 y el 12% en consultas en caninos y más del 2% en felinos (Foster y Foil, 2013).

Puede ser aguda o crónica, y puede relacionarse con otras enfermedades óticas (como un otohematoma o una otitis media) o bien puede formar parte de una enfermedad cutánea generalizada. Se suele pensar que el proceso de la enfermedad está en función de factores predisponentes, factores primarios y factores perpetuantes, los casos de OE tendrán una combinación de varios de estos factores; es importante detectar cada factor y tratarlo o eliminarlo según corresponda (Hutchinson y Robinson, 2012).

Si la otitis externa no es tratada o no es tratada correctamente, evoluciona y se vuelve crónica, definiéndose como un proceso inflamatorio recurrente o continuo del oído externo de más de seis meses de duración (Barrasa et al., 2011) y su evolución puede desembocar en otitis medias y/o internas, de pronóstico mucho más desfavorable, por lo que es imprescindible realizar un diagnóstico precoz y, sobre

todo un correcto diagnóstico etiológico (San Román 2000). Su evolución clínica puede resumirse en tres fases: 1.-inflamación aguda y edema 2.-inflamación crónica (cambios granulares, fibrosis y cicatrización) y 3.- estenosis progresiva y oclusión de canal auditivo (Di Cerbo, 2016).

## **VI. II. II. Otitis media**

La otitis media es una inflamación del oído medio que causa derrames supurativos o serosos, se produce a causa de tres mecanismos: diseminación directa desde el conducto auditivo externo a través de la membrana timpánica comprometida, extensión retrograda a través de la trompa de Eustaquio desde la faringe o por diseminación hematogena (Hedlund et al., 2002). Ocasionalmente ocurre después de la invasión de microorganismos a partir de la nasofaringe o por vía sanguínea (Foster y Foil, 2013).

Se ha informado que la incidencia es tan baja como el 16% de los casos con otitis externa aguda y tan alta como el 75% de los casos crónicos, y puede ocurrir con una membrana timpánica intacta. Sin embargo, la verdadera incidencia de la otitis media se desconoce debido a la dificultad para establecer un diagnóstico y los criterios utilizados (Griffin et al., 2007).

La OM se ha considerado durante mucho tiempo rara en perros y gatos. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que las OM son muy frecuentes en los casos de OE crónicas en perros (en más del 80% de los casos), incluso si la membrana timpánica parece normal (Foster y Foil, 2013).

Los signos clínicos incluyen: otorrea, otalgia, sacudida de la cabeza, dolor al abrir la boca, estos signos son similares a los que se presentan en otitis externa y cuando no están acompañados por ningún signo neurológico, pueden ser difíciles de detectar. La mayoría de los animales con otitis media, no muestran signos neurológicos, sin embargo, cuando los presentan, los posibles signos neurológicos son, parésis del nervio facial, síndrome de Horner por presión en el plexo timpánico (simpático) síndrome vestibular periférico y pérdida de la audición (Jiménez 2013).

El diagnóstico en los perros puede ser bastante difícil de realizar, debido a la conformación larga, doblada y en forma de embudo del canal auditivo, lo que dificulta la visualización de la membrana timpánica, a menudo se teoriza que la (OM) es una extensión de la (OE) que no se trató, se trató de forma inadecuada o es resistente al tratamiento. Se debe sospechar de otitis media en el caso de las otitis crónicas, recidivantes o que no remiten, cuando el tímpano se ve normal, cuando aparecen signos neurológicos o cuando hay pruebas radiológicas (Ettinger y Feldman, 2007). El resultado final es un daño significativo que resulta en porosidad del tímpano con el tiempo (Gothelf 2009).

### **VI. II. III. Otitis interna**

La otitis interna o laberinitis se presenta como una extensión de la otitis media y afecta las funciones vestibular y coclear del oído (Sánchez et al., 2011); es la inflamación del oído interno secundaria a causas infecciosas o no infecciosas. Cuando es infección, las bacterias penetran a través de la membrana de la ventana redonda, el ligamento anular de la ventana oval o causando erosión directa. Las causas no infecciosas comprenden síndrome vestibular periférico congénito, síndrome vestibular idiopático, traumatismos con fracturas del hueso temporal, polineuropatía, hipotiroidismo toxicidad por antibióticos aminoglicosidos en los receptores vestibulares y auditivos y neoplasia (tumores del hueso temporal o ampolla, neurofibromas, o fibrosarcomas del nervio craneano VIII, meningiomas y tumores metastásicos; además de los signos de otitis externa y media, la otitis interna produce incoordinación, inclinación de la cabeza, marcha en círculos y nistagmos (Hedlund et al., 2002).

### **VI. III. Razas predisponentes**

Ciertas razas de perros tienen mayor incidencia de enfermedad auditiva externa que otras. Por ejemplo, el pabellón tipo colgajo colgante del Cocker spaniel o basset hound impide la adecuada ventilación del conducto externo y promueve a si la acumulación de cerumen y desechos. En forma similar, una luz estrecha y los pliegues rugosos y apretados del Poodle miniatura promueven la retención de secreciones óticas. El pastor alemán y el Daschshund tienen un tamaño adecuado

de lumen proporcional en sus conductos auditivos, sin embargo, una producción de cerumen extraordinariamente espesa que se inicia al inicio de la vida. Como estos diferentes factores son evidentes después de que se abrieron los conductos, con frecuencia asumen una función importante al contribuir con una otitis externa, media o ambas (Hoskins et al., 1993).

Razas con exceso de pelo en el interior del conducto como Caniche, Terriers, o razas con estenosis evidentes como el Shar-pei, todas estas razas tienen en común, una estructura anatómica que dificulta la oxigenación provocando un aumento de la temperatura en el conducto auditivo, por lo que conduce a un desequilibrio. Una excepción es el perro pastor alemán que sin pertenecer al grupo de los anteriores es una raza predispuesta a padecer otitis debido a que tiene una anatomía muy particular: la porción horizontal del conducto auditivo es más estrecha y más larga que en otras razas, lo que impide que las secreciones se eliminen de forma espontánea (San Román, 2000). Las razas con un tipo de oído que dan lugar a un aumento de la humedad dentro del conducto auditivo están predispuestas a otitis externa. Los perros con orejas largas y los que viven en climas cálidos y húmedos tienen más riesgo (Patel, 2010).

#### **VI. IV. Factores predisponentes**

En 1986, August propuso una clasificación de los distintos factores que pueden intervenir de forma directa o indirecta en la presentación de las otitis, diferenciando tres factores; factores predisponentes, factores primarios y factores perpetuantes (San Román, 2000). Las causas predisponentes incluyen, conformación anatómica, maceración del conducto auditivo y errores de tratamiento.

Estos factores modifican el entorno del canal auditivo externo y pueden generar cambios cualitativos y cuantitativos de la microflora ótica:

- Conformación
- Neoplasia ótica o formación de un pólipo otofaríngeo, que obstruye el canal auricular.
- Errores en la farmacología ótica o errores en el tratamiento de la enfermedad ótica.

- Temperatura y humedad ambientales (Harvey y Mckeever, 2001).

#### **VI. IV. I. Factores primarios**

Entre las causas primarias se incluyen los parásitos, cuerpos extraños, enfermedades de hipersensibilidad, hipotiroidismo, trastornos de queratinización enfermedades autoinmunes, el uso de limpiadores irritantes en la oreja y celulitis juvenil (Duran, 2013).

Los perros que viven en el exterior y los perros de caza son los más propensos a presentar cuerpos extraños (como trozos hierva, suciedad, espigas o ramitas) alojados en el conducto auditivo. Los perros que nadan o se bañan con frecuencia pueden desarrollar otitis externa, ya que el humedecimiento frecuente del conducto auditivo puede estimular la actividad de las glándulas ceruminosas, originando una sobreproducción de secreciones (Cowell et al., 2009).

#### **VI. IV. II. Factores perpetuantes**

Son aquellos que mantienen y agravan el proceso, inflamatorio, entre los que se destacan las bacterias (Duran 2013)

Las bacterias, levaduras y/o parásitos están implicados habitualmente en las alteraciones óticas. En los conductos auditivos de muchos perros y gatos clínicamente normales existen pequeñas cantidades. Estos organismos pueden sufrir un sobre crecimiento secundario e infectar el conducto auditivo, cuando las condiciones predisponentes lo permiten (Cowell et al., 2009). Están estrechamente relacionados con modificaciones de la anatomía del oído externo, o alteración de la función fisiológica de la oreja que impiden la curación (Foster y Oil 2013).

#### **VI. V. Microbiota del oído**

La flora normal es el conjunto de microorganismos que se encuentran en sitios particulares del cuerpo, en individuos sanos. La flora normal aparece desde el momento del nacimiento, cuando el producto de la gestación es expuesto a la flora del canal del parto de la madre y del ambiente (Cabello, 2007).

Se encuentra presente de manera invariable por semanas o meses en un sitio en particular

**Cuadro 1.** Lista de organismos que se localizan normalmente en individuos sanos

Organismos residentes	Organismos transitorios
• <i>Clostridium spp.</i>	• <i>Escherichia coli</i>
• <i>Acinetobacter sp.</i>	• <i>Proteus mirabilis</i>
• <i>Staphylococcus epidermidis</i>	• <i>Corynebacterium sp.</i>
• <i>Staphylococcus aeruus</i>	• <i>Bacillus sp.</i>
• <i>Staphylococcus simularis</i>	• <i>Pseudomona sp.</i>
• <i>Staphylococcus xilosus</i>	• <i>Staphylococcus intermedius</i>

---

Tomado de Cabello, 2007.

## **VI. VI. Patogenia de la otitis**

### **VI. VI. I. Infecciones bacterianas**

Debido a la configuración en forma de “L” del canal auditivo externo canino, las enzimas proteolíticas dentro de los exudados producidos como resultados de la otitis externa se acumulan contra la porción más delgada del tímpano. El tejido ulcerado filtra el suero, lo que puede causar maceración y excoriación del epitelio. La liberación de proteasas bacterianas, colagenasas, elastasas, lizosimas de las células fagocíticas y la maceración epidérmica resultante de la cantidad excesiva de suero en el canal auditivo interrumpe las capas epiteliales del canal auditivo y puede llevar a la erosión o rotura de tímpano (Gottself, 2009).

### **VI. VI. II. *Staphylococcus spp.***

El género *Staphylococcus* está compuesto por 32 especies, de las cuales 17 están asociadas a patología humana, 17 a patología animal y 2 de interés alimentario. (Basualdo et al., 2006). Varían en su prevalencia y relevancia clínica (Muñoz et al., 2012). están ampliamente distribuidos en la naturaleza, forman parte de la flora normal de diversos sitios, cumpliendo un equilibrio ecológico entre organismos vivientes y su medio, se les encuentra principalmente en su habitat natural primario que es la piel, glándulas de la piel y membranas mucosas de mamíferos y pájaros. A veces se les encuentra en la boca, tracto intestinal, genitourinario y respiratorio

superior de dichos huéspedes. Al romperse el equilibrio se produce la enfermedad. Debido a que algunas cepas de *Staphylococcus* también producen liberación de toxinas, pueden ocasionar distintos tipos de erupciones cutáneas y síntomas generales, como ocurre en el síndrome de shock tóxico (Basualdo et al., 2006).

Son bacterias en forma de granos que se agrupan en racimos, y son Gram positivos, no forman esporas, *pilis* ni flagelos; algunas cepas pueden formar capsula en condiciones especiales y son aerobios y anaerobios (Cabello). Forman colonias opacas, cremosas. Generalmente catalasa (+) y oxidasa (-). Reducen nitritos a nitratos. Susceptibles a lisis por lisostafina, pero no por lisosima. Temperatura óptima 35-37°C. Resistentes a condiciones adversas, tienen un alto contenido en peptidoglicano y baja cantidad de lípidos en su pared celular, lo que no permite la entrada de alcoholes ni solventes orgánicos, son relativamente resistentes al calor y pueden tolerar medios con elevado contenido salino (Basualdo et al., 2006).

#### **VI. VI. III. *Streptococcus spp.***

Los *Streptococcus* tienen alta distribución en la naturaleza, existen numerosas especies identificadas que son patógenas. Las más importantes: *Streptococcus pyogenes* y *Streptococcus pneumoniae*. Son usualmente parásitos del hombre y otros animales. Mientras algunos *streptococcus* son patógenos virulentos, otros viven armoniosamente como comensales avirulentos. Colonizan la piel y membranas mucosas; pueden ser aislados como parte de la flora normal del tracto gastrointestinal y respiratorio.

Son bacterias Gram-positivas, de forma esférica u ovoide, que se presentan en pares o longitudes variadas, no forman esporas, son catalasa negativos, generalmente inmóviles y la mayoría de ellos son anaerobios facultativos. Sus requerimientos nutricionales son complejos y variables.

#### **VI. VI. IV. *Corynebacterium spp***

El género *Corynebacterium* contiene muchas especies que son patógenas para los seres humanos y animales, es una bacteria Gram positiva, no móvil, no fermentativa en forma de racimos crece bajo condiciones anaerobias (Tiwari ,2016).

### **VI. VI. V. *Pseudomonas aeruginosa***

Es un género de microorganismos asociados a infecciones óticas y, menos frecuentemente cutáneas, en animales de compañía mostrando porcentajes de aislamiento que varían desde un 12% hasta un 38%, según otros estudios recientes. Debido a su pared celular Gram negativa altamente impermeable presenta una resistencia intrínseca a muchos grupos de antibióticos (Escribano et al., 2009).

La mayoría de las cepas forman colonias chatas en agar sangre, de borde irregular con un brillo metalizado y rodeadas por una zona de beta-hemolisis. En medios como agar Mueller-Hinton o tripticasa soja exhiben a menudo un pigmento color verde. La mayoría de las cepas son reconocidas por la producción de un pigmento verde, que es el resultado de la mezcla de dos pigmentos hidrosolubles: la piocianina (azul) y la pioverdina (amarillo fluorescente). el primero es exclusivo de esta especie, por lo que su presencia basta para la identificación definitiva de la misma. *P. aeruginosa* es uno de los principales agentes de infecciones oportunistas (Basualdo et al., 2006).

A menudo se encuentran *Pseudomonas spp.* En orejas con una marcada inflamación, erosiones o úlceras que presentan cantidades copiosas de un exudado amarillo intenso. Es más probable que aparezca este organismo si el caso es crónico (Harvey y Mckeever, 2001).

### **VI. VII. Hongos y levaduras**

Los hongos y las levaduras mantienen diferentes maneras de asociaciones con los animales domésticos y los aislados, son por lo general integrantes de la flora normal que recubre al hospedador. Levadura como *Cándida*, *Trichosporom* y *Malassezia* son conocidos por ser especialmente saprobios (Boheringer, 2011)

#### **VI. VII. I. *Candida spp.***

Las levaduras del género *Candida* son ovales, de 4 a 6 micras de diámetro, y no muestran una agrupación definida. Se caracterizan por formar procesos de gemación (blastosporas) y pseudohifas. Son Gram positivas, aerobias y fermentan carbohidratos produciendo ácido y gas. Las colonias son lisas, suaves de color

crema, similares a las colonias bacterianas, en agar sangre las colonias presentan la misma morfología y no producen hemolisis (Pérez et al., 1987).

*Candida albicans* es habitante normal de la piel y mucosas de los animales y el hombre. Se comporta como oportunista, produce infección en perros como otitis y estomatitis, y en gatos enteritis.

#### **VI. VII. II. *Malassezia pachydermatis***

En 1925 Weidman introdujo el nombre de *Malassezia pachydermatis* para una especie no lipofílica aislada de animales a la cual Dodge en 1935 propone incluirla dentro del género *Malassezia*. Es primariamente zoofílica, coloniza animales de sangre caliente y es raramente encontrada en piel humana (Giusiano, 2006). Considerada como parte de la microbiota cutánea y otica normal, las cuales pueden convertirse en patógenas, de acuerdo con las condiciones microambientales del canal auditivo del hospedero y de las alteraciones que puedan ocurrir en el sistema inmune (Gutiérrez et al., 2014).

Es una levadura de base amplia, con yemas, Gram positiva y sin micelio. Normalmente tiene forma de cacahuete, pero puede ser globosa o elíptica. Constituye un problema frecuente del conducto auditivo y, ocasionalmente afecta a la piel (Cowell et al., 2009).

Las especies de *Malassezia* son reconocidas como oportunistas y se han aislado de la piel normal de seres humanos y animales, sin embargo, en presencia de ciertos factores predisponentes las especies de *Malassezia* pueden causar diversas condiciones dermatológicas. Hasta la fecha 14 especies de *Malassezia* han sido identificadas y todas excepto *Malassezia pachydermatis*, son conocidas como dependientes de los lípidos. También se ha demostrado que las paredes celulares de las especies de *Malassezia* consisten principalmente de lípidos, por lo tanto, lípidos exógenos, especialmente ácidos grasos son considerados importantes para el crecimiento de estas especies y sus asociaciones con varias enfermedades. Estas especies son capaces de hidrolizar los lípidos e integrar los ácidos grasos resultantes en sus células, y estos procesos son esenciales para su crecimiento y contribuyen a su patogenicidad (Teramoto et al., 2015).

Se encuentra normalmente en pequeñas cantidades en los conductos auditivos externos, en zonas periorales, en las regiones perianales y en los pliegues cutáneos húmedos. En los perros el sobrecrecimiento de *Malassezia* casi siempre es secundario a una causa subyacente como atopia, alergia alimentaria, endocrinopatías, trastornos de la queratinización, enfermedades metabólicas o tratamientos prolongados por glucocorticoides (Medleau, 2007).

Las otitis causadas por *Malassezia* es una de las enfermedades más comunes en los perros, y el tratamiento de las infecciones puede requerir terapia sistémica con altas dosis de agentes antifúngicos como el ketoconazol (Cafarchia 2014). Estas infecciones pueden provocar un exudado de color marrón chocolate. No está clara la importancia de *Malassezia pachydermati* como patógeno ótico (Harvey y Mckeever, 2001).

Es también sensible, aunque con una mayor variabilidad entre las CIM, frente al fluconazol, bifonazol, econazol, miconazol, clotrimazol y nuevos azólicos como el albaconazol y viroconazol (Giusiano, 2006).

#### **VI. VIII. Métodos de diagnóstico para identificar hongos y bacterias**

El diagnóstico de las otitis es de tipo clínico, y en algunos casos se apoya con un examen citológico. Mientras que para casos crónicos están indicadas las pruebas de laboratorio como el cultivo y la prueba de susceptibilidad bacteriana (Sánchez et al., 2011). El examen cutáneo del paciente debe hacerse de manera cuidadosa, ya que es importante porque las enfermedades de los oídos suelen estar asociadas a problemas cutáneos generalizados (Cowell, 2009)

Se pueden identificar como: cocos, bacilos, espiroquetas, posibles anaerobios, micobacterias o una población mixta, lo que puede ser útil a la hora de elegir un antibiótico adecuado mientras se esperan los resultados del cultivo y antibiograma. Si se dispone de tinción Gram, se pueden utilizar muestras adicionales para determinar si son Gram positivos o negativos (Ettinger y Feldman, 2007).

La terapia específica para organismos infecciosos basada en resultados de citología o cultivo puede acortar el curso de la enfermedad bacteriana o micótica (Gottself, 2009).

### **Citología y cultivo otico**

Debe llevarse a cabo en todos los casos de otitis. Deben obtenerse muestras antes de emplear ningún tipo de tratamiento/ irrigación otica, para que los resultados sean más representativos. La citología aporta resultados rápidos en cuanto a cantidades y tipos de microorganismos y células inflamatorias que pueda haber (Harvey, 2014).

### **Antibiograma**

El antibiograma se indica en todos los casos de otitis media supurativa, de recidiva crónica y en casos identificados en exámenes citológicos, microbiológicos, de diagnóstico por imagen y video-otoscopia (Días et al 2017).

La sensibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos se mide mediante pruebas de sensibilidad o antibiograma, donde se evalúa la respuesta de un microorganismo a uno o varios antimicrobianos. El nivel de efectividad se determina por el método de Concentración Inhibitoria Mínima (CIM), midiendo la concentración más baja que inhibe el crecimiento visible de un organismo después de un periodo de incubación, su lectura se basa en métodos espectrofotometricos y halos de inhibición (Gutiérrez et al 2014).

## **VI. IX. Tratamientos empleados**

Existe una gran variedad de productos que se emplean para tratar de forma tópica la otitis externa. La mayoría de ellos contienen antibióticos en combinación de antiinflamatorios, antiparasitarios y antifúngicos, e incluso pueden tener un componente analgésico. En otitis crónicas, es imprescindible realizar un tratamiento antibiótico sistémico simultáneo al tratamiento tópico (Soler et al., 2000). Generalmente el tratamiento para estas infecciones es con antimicrobianos elegidos con base a los hallazgos clínicos, y sin el uso de aislamientos microbiológicos y pruebas de susceptibilidad antibacteriana, lo cual puede llevar a elegir un antibiótico inapropiado o desarrollar resistencia la medicamento (Gutiérrez et al., 2014).

Para establecer un tratamiento, es obligatorio: hacer citología y mantener el oído limpio (Hillier et al., 2007), y que la terapia específica para organismos infecciosos basada en resultados de citología o cultivo puede acortar el curso de la enfermedad bacteriana o micótica (Gotthelf, 2009).

Griffin et al. (2007), mencionan que algunos de los tratamientos más comunes son: Cuando existe presencia de hongos; ketoconazol de 5 a 10 mg/kg, itraconazol 5 mg/kg, Cuando hay cocos presentes, el tratamiento empírico suele ser de 22 mg / kg c12x12 kg de cefalexina, clindamicina 11 mg / kg c12. Cuando existe la sospecha de tejido proliferativo del oído medio, osteomielitis o infección anaeróbica sospechosa se trata con ácido clavulánico potenciado con amoxicilina (Clavamox®, Pfizer) y ormetoprim / sulfadimetoxina (Primor®, Pfizer). Para los bacilos o Pseudomonas, las fluoroquinolonas utilizadas incluyen los productos veterinarios: Difloxacin (Dicural®, Fort Dodge) de 5.0 a 10.0 mg / kg, cada 24h, enrofloxacin (Baytril®, Bayer) de 5 mg / kg hasta 20 mg / kg cada 24h, marbofloxacin (Zeniquin®, Pfizer) a 2,75 a 5,5 mg / kg cada 24hr y orbifloxacin (Orbax®, Schering-Plough) a 5 a 12,5 mg / kg cada 24h.

Deben evitarse aminoglicosidos sistémicos a largo plazo por la posibilidad de degeneración de los sistemas vestibular y auditivo. Pueden causar también ototoxicidad con mayor facilidad en una membrana timpánica rota (Hoskins et al., 1993).

Los corticoesteroides orales están recomendados para facilitar el tratamiento en casa y para reducir la producción de exudado inflamatorio en oídos dolorosos o ulcerados (Ettinger y Feldman 2007).

Generalmente la terapia antibiótica o micótica se instaura al momento que se diagnostica la otitis, y no suelen realizarse aislamientos microbiológicos y tests de sensibilidad a antibióticos. Esta indicado llevar a cabo el estudio de laboratorio, sobre todo en animales que no mejoran con el tratamiento administrado o con otitis recidivantes, que pueden verse complicadas por las bacterias Gram negativas resistentes a los antibióticos utilizados normalmente (Soler et al., 2000).

## **VII. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **VII. I. Área de estudio**

Esta investigación se realizó en dos fases, la primera fase se realizó en distintas clínicas veterinarias ubicadas en el municipio de Torreón en el estado de Coahuila, en dichas clínicas se obtuvieron muestras de pacientes caninos y se obtuvieron datos de su historia clínica, la segunda fase del estudio se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Unidad de Diagnóstico de la Universidad Autónoma Antonio Narro Unidad Laguna, ubicada en el municipio de Torreón en el estado de Coahuila, la investigación se realizó durante el periodo de enero – diciembre 2016.

### **VII. I. Muestras**

#### **Tamaño de muestras**

Se seleccionaron 45 perros con diagnóstico clínico de otitis en diferentes clínicas veterinarias de Torreón Coahuila, en la selección de los animales no se tuvo en cuenta edad, raza o sexo, en un periodo de 1 año. Las muestras clínicas para este estudio fueron las secreciones óticas obtenidas de los oídos de los perros con otitis.

#### **Recolección de muestras**

Para la toma de muestras se utilizó un hisopo de algodón estéril, que se introdujo suavemente sobre el pabellón auricular. Las muestras fueron colectadas en tubos con el medio de transporte Stuart, se transportaron en hielera con material refrigerante para ser remitidas al laboratorio de microbiología de la universidad, para su procesamiento y aislamiento de microorganismos excluyendo ácaros y virus.

### **VII. III. Procedimiento de laboratorio**

El procedimiento se realizó en el Laboratorio de Microbiología y Bacteriología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, bajo el siguiente protocolo:

- Examen citológico directo (frotis en fresco)
- Cultivo bacteriológico
- Antibiograma

En primer lugar, se sacó el hisopo del medio de transporte Stuart, se procedió a realizar la técnica de tinción de Gram ()

Posteriormente se procedió a realizar la siembra colocando la muestra de exudado sobre la superficie de las cajas Petri de 9cm. que contenían los medios de cultivo agar sangre, agar sal y manitol, agar dextrosa papa (PDA), Agar Mackonkey y Eosina–azul de metileno (EMB), Para obtener colonias aisladas se realizó la siembra con la técnica de estría cruzada con un asa de platino. Luego de la siembra se procedió a dejar en incubación a 37°C boca abajo, durante 24 horas. Para observar su morfología microscópica se hicieron frotis teñidos con la técnica de Gram.

Posteriormente se observó la morfología colonial y los cambios producidos en el medio, según tipo de bacteria que crecía

- Agar Sal y Manitol: cambio de color rosado a amarillo indica la presencia de *Staphylococcus*
- Agar Sangre: presencia de beta hemolisis y cambio de color a verde, sugiere la presencia de estreptococos hemolíticos
- Agar PDA: Presencia de levaduras rosas- violetas, probablemente *Malassezia* spp.

#### **VII. IV. Análisis de resultados**

La identificación presuntiva a nivel de género bacteriano, se realizó en base al aspecto de las colonias, tipo de crecimiento, tinción Gram, morfología microscópica y macroscópica, pruebas de catalasa y coagulasa, y para *Candida albicans* siembra en suero a la presencia de pseudomicelios.

#### **VII. V. Determinación del antibiograma**

Las pruebas de sensibilidad a antibióticos fueron realizadas en agar Mueller –Hinton usando el método de difusión de disco, se estudiaron 12 diferentes antibióticos de diferentes grupos: (a)  $\beta$ -lactámicos [penicilinas], (b) Cefalosporinas, (c) aminoglicosidos (d) fluoroquinolonas.

Se colocaron los discos de sensibilidad de los 12 antibióticos con una pieza estéril en la caja Petri que contiene el agar Müller Hilton, para posteriormente colocar en incubación boca abajo durante 24 horas. Posteriormente, la lectura de los halos inhibitorios se realizó a las 24 horas después, se midió el diámetro de la zona de inhibición del crecimiento alrededor de cada disco. Los diámetros de la zona de inhibición se interpretan en categorías de sensibilidad en base al tamaño de la zona.

## VIII. RESULTADOS

El estudio bacteriológico y micológico realizado a partir de un total de 45 muestras de exudado de perros con problemas de otitis, permitió el aislamiento e identificación de los organismos más comunes, en canales auditivos de caninos con problemas de otitis, el cual está conformado principalmente por *Sthapylococcus* (35.5%), *Malassezia pachydermati* (31.4 %) y *Pseudomonas* spp. (17.7%).

**Cuadro 2.** Principales especies de bacterias y hongos aisladas a partir de muestras de exudado ótica en caninos.

Microorganismos	No. Muestras positivas	Aislamiento final (%)
<b>Bacterias</b>		
<i>Sthapylococcus</i> spp.	16/45	35.5
<i>Streptococcus</i> spp.	4/45	8.8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8/45	17.7
<b>Hongos /levaduras</b>		
<i>Malazessia pachydermatis</i>	14/45	31.4
<i>Candida albicans</i>	3/45	6.6
<b>Total</b>	45	100

**Cuadro 3.** Análisis de susceptibilidad bacteriana en cepas de *Staphylococcus spp.*

Antimicrobiano	Nivel de sensibilidad o resistencia			
	Resistente	Sensibilidad Intermedia	Moderadamente sensible	Sensible
Cefalotina	0	8/16	6/16	15/16
Levofloxacina	0	0	7/16	9/16
Eritromicina	3/16	8/16	0	0
Ampicilina	13/16	0	0	0
Tetraciclina	12/16	0	0	0
Trimetropim/sulfa	0	4/16	0	12/16
Cefotaxima	0	8/16	2/16	0
Gentamicina	0	0	12/16	0
Cefuroxima	0	11/16	6/16	0
Pefloxacina	0	0	7/16	0
Dicloxacilina	12/16	0	0	0
Penicilina	16/16	0	0	0

**Cuadro 4.** Análisis de susceptibilidad bacteriana en cepas de *Streptococcus spp.*

Antimicrobiano	Nivel de sensibilidad o resistencia			
	Resistente	Sensibilidad Intermedia	Moderadamente sensible	Sensible
Cefalotina	0	0	0	3/4
Levofloxacina	0	0	0	1/4
Eritromicina	0	1/4	0	0
Ampicilina	4/4	0	0	0
Tetraciclina	2/4	0	0	0
Trimetropim/sulfa	0	2/4	0	0
Cefotaxima	0	0	3/4	0
Gentamicina	3/4	0	3/4	0
Cefuroxima	1/4	0	0	0
Pefloxacina	0	0	2/4	0
Dicloxacilina	2/4	0	0	0
Penicilina	4/4	0	0	0

**Cuadro 5.** Análisis de susceptibilidad bacteriana en cepas de *Pseudomonas aeruginosa*.

Antimicrobiano	Nivel de sensibilidad o resistencia			
	Resistente	Sensibilidad Intermedia	Moderadamente sensible	Sensible
Cefalotina	4/8	1/8	0	0
Levofloxacin	0	0	0	8/8
Eritromicina	4/8	0	0	0
Ampicilina	8/8	0	0	0
Tetraciclina	4/8	0	0	0
Trimetropim/sulfam	0	5/8	0	0
Cefotaxima	0	0	5/8	0
Gentamicina	0	0	5/8	0
Cefuroxima	3/8	0	0	0
Pefloxacin	0	0	6/8	6/8
Dicloxacilina	7/8	0	0	0
Penicilina	8/8	0	0	0

## IX. DISCUSIÓN

Tal como se esperaba, los microorganismos que se encontraron con mayor frecuencia en nuestras muestras fueron *Staphylococcus spp*, (35%) Y *Streptococcus spp* (8.8%), lo que concuerda con los hallazgos encontrados por (Muñoz et al., 2012) con respecto a *Malassezia pachydermatis* (31.4%) y *Pseudomonas spp*. (17.7%) coincide con lo citado por (Barrasa et al., 2001) quienes reportan una incidencia del 11% al 13%.

Existen diversas investigaciones y trabajos reportados sobre las principales causas etiológicas de otitis caninas, (San Román, 2000, Patel, 2013) estos procesos suelen ser muy complejos y cada vez es más común que se presenten en la práctica clínica, sin embargo algunas veces al establecer un tratamiento terapéutico, este no es el indicado para esta patología lo que con lleva a que la mayoría de los microorganismos que se encuentran involucrados puedan llegar a generar cierta resistencia bacteriana. En 2009 Escribano, demostró en un estudio realizado en 135 aislamientos de *Pseudomonas spp*. De los cuales 99 procedían de perros con infecciones óticas 16 (16,1%) fueron sensibles a los tres antibióticos testados, mientras que 23 (23,2%) mostraron resistencia a todos ellos. Sin embargo, el antibiótico *In vitro* más efectivo, frente a *Pseudomonas spp*, fue la Ciprofloxacina, seguida de la Morbofloxacina, pertenecientes a la familia de las Quinolonas, Este resultado es similar a los obtenidos por otros autores (Sanchez et al., 2011)), con respecto a nuestros resultados podemos observar que coinciden siendo la Levofloxacina perteneciente a la familia de las Quinolonas como el antibiótico más efectivo en las cepas aisladas de *Pseudomonas spp*.

De acuerdo al antibiograma realizado de un total de 28 cepas aisladas de las cuales 16 fueron de *Staphylococcus spp*, 8 de *Pseudomonas spp*. y 4 de *Streptococcus spp*. Se observó que la mayor susceptibilidad antimicrobiana de las cepas *Staphylococcus spp* y *Streptococcus Gram positivas* fue con Cefalotina (90%), y la mayor resistencia antimicrobiana se encontró con Penicilina y Ampicilina (100%), como se puede apreciar en el cuadro 1 y 2. Lo que no coincide con lo citado por

(Gutiérrez et al., 2014) quienes reportan que la Gentamicina tiene un índice alto de sensibilidad bacteriana.

Para las cepas de *Pseudomonas* spp, la mayor susceptibilidad antimicrobiana se encontró Levofloxacina (100%) y Pefloxacina (80%) como se puede apreciar en el cuadro 3.

Según los resultados obtenidos en el estudio de sensibilidad a los antibióticos, *Pseudomonas aeruginosa* y *Streptococcus* spp, fueron las bacterias que mostraron mayor resistencia a los diferentes antibióticos estudiados.

## X. CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología empleada y a los resultados obtenidos se puede concluir que:

Las principales bacterias aisladas en perros con problemas de otitis en la región son: *Staphylococcus spp.* y *Pseudomonas aeruginosa* , así como otros microorganismos importantes como levaduras *Malaznesia pachydermati* y *Candida spp.*

Se comprobó la alta incidencia de *Staphylococcus spp.* En los casos clínicos de otitis canina, cuyas muestras fueron obtenidas en el municipio de Torreón Coahuila.

Se demostró la necesidad de emplear pruebas de laboratorio, que incluyen aislamiento microbiano y prueba de sensibilidad a los antibióticos, lo cual permite realizar un diagnóstico más certero y eficaz del agente causal de los diferentes tipos de otitis canina, empleando tratamiento más específico y adecuado, evitando así la resistencia bacteriana por el uso de una antibioticoterapia errónea o insuficiente.

Debido a la elevada frecuencia de resistencias, es recomendable basar el tratamiento antibiótico sistémico de las infecciones causadas por bacterias como *Staphylococcus spp.* y *Pseudomonas spp.*, en pruebas de sensibilidad como lo son los antibiogramas, ya que estas presentan gran resistencia a un gran número de antibióticos.

## XI. LITERATURA CITADA

- Angus, J. C. (2004). Otic cytology in health and disease. *Vet clin North Am Small Anim pract*, 34, 411-421.
- Barnard, N. (2014). Sacudidas de cabeza y/o rascado de orejas. En A. Harvey y S. Tasker. (Ed.), *Manual de medicina felina*. Barcelona, España: Ediciones S. (pp. 337-341).
- Barrasa, M., J. L. Lupiola, G. Z., González, L., M. y Junco, T. (2001). Actividad antibacteriana de quince antibióticos frente a enterobacterias aisladas en otitis externas caninas crónicas. *Clin Vet Pequeños Animales*, 21 (3), 269-273.
- Basualdo, A. J., Coto, E, C., De Torres, A. R. (2006). *Microbiología biomédica*. Editorial atlante.
- Bensignor, E. (2013). Aproximacion a la otitis externa y a la otitis media. En A. Foster y C. Foil (Ed.), *Manual de dermatología en pequeños animales y exóticos*. Barcelona, España: Ediciones S. (pp. 143-153).
- Boehringer, S. I. (2011). Valor diagnóstico del examen citológico en las otitis externas en caninos. *Ret. Vet*, 22 (1), 38-42.
- Cabello, R.R. (2007). *Microbiología y parasitología humana: bases etiologicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias*. Mexico: Editorial M
- Cafarchia C., D. Immediato, G. Di Paola,W. Magliani, T. Ciociola, S. Conti, D. Otranto, L. Polonelli (2014). *In vitro* and *in vivo* activity of a killer peptide against *Malassezia pachydermatis* causing otitis in dogs. *Medical Mycology*, 52, 350–355.
- Cowell, L., R. Tyler, D., R. Meinkoth, H., J. Denicola, B., D. (2009). *Diagnostico citológico y hematológico del perro y gato*. España: Elsevier
- Di Cerbo, A., S. Centenaro, F. Beribè, F. Laus, M. Cerquetella, A. Spaterna, G. Guidetti, S. Canello, G. Terrazzano. (2016). Clinical evaluation of an antiinflammatory and antioxidant diet effect in 30 dogs affected by chronic otitis externa: preliminary results. *Vet Res Commun*, 40, 29–38.

- Dias, C., R. Bobany, M., D. Taveira, M., V. Alves, S., V. (2017). Antibacterial action of geopropolis of *melipona quadrifaciata* in cultivation of secretion of otitis in dogs. *Revista MVZ Cordoba*, 22 (2) ,5838-5842.
- Duran, R., F. (2013). *Enfermedades en perros y gatos*. Colombia: Grupo latino editores.Medica panamericana.
- Escribano, C., Ordeix, L., Pol, G., Piugdemont, A., Brazis., P. (2009). Sensibilidad de *Pseudomonas* spp. Frente a las quinolonas en infecciones oticas y cutáneas en el perro y el gato. *Univet S.L. servicio de diagnóstico veterinario*, 29 (4), 203-206.
- Ettinger, J., S. Feldman, C., E. (2007). *Tratado de medicina interna veterinaria enfermedades del perro y gato*. España: Elsevier.
- Giusiano, G. E. (2011). Asociaciones polimorfos de *Malassezia*. *Revista Argentina de Microbiología*, 43 (3), 233.
- Gotthelf, L. N. (2006). *Malassezia* otitis externa Etiology and treatment. *The Norton American Veterinary Conference*. Vol. 20. Jan. 7-11: 958- 959.
- Gotthelf, N. L. (2009). Diagnosis and Treatment of otitis externa the 4 step approach to otitis externa otitis Media History and Clinical signs of otitis Media. *Latin American veterinary conference*. Oct 16-19. 19-22.
- Griffin, C.E. (2007). *Otitis media how to avoid the knife*. *The Norton American Vetererinary Conference*, Jan. 13-27, 944- 945.
- Gutiérrez, R., L. A. Ortiz del Río, C. Hincapié, J. E. Ramírez, L. A. (2014). Evaluación in vitro de dos fármacos de uso veterinario frente a patógenos causantes de otitis externa en perros. *Rev Inv Vet peru*, 25 (4), 538-534.
- Harvey, G. R. y Mckeever, J. P. (2001). *Enfermedades de la piel en perro y gato: Manual ilustrado*. Madrid: Graas ediciones S.A.
- Hedlund, C. Taboada, J. (2002). Atlas clínico de enfermedades del oído, nariz y garganta en pequeños animales. Buenos aires, Argentina: Editorial inter-media. 18
- Hillier, A., (2007). Treatment of *pseudomonas* pyoderma and otitis. *North American veterinary conference*. Jan 13-27. 947-949.
- Hoskins, D. J. (1993). *Pediatría veterinaria perros y Gatos*. Mexico: Nueva Editorial Interamericana.

- Jimenez, P. M. (2013). Surgical management of otitis media in dogs and cats. Proceedings of the southern european veterinary conference and congreso nacional AVEPA. Oct. 17-19.
- Medleau, L., y Hnilica, A. K. (2007). *Dermatología de pequeños animales*. Madrid, España: Elsevier.
- Muller, R. (2007). Pathophysiology of otitis externa. *IVIS*, 21, 1-5.
- Muñoz, L., M. Molina, M. Heresmann, F. Abusleme, M. T. Ulloa, C. Borie, B. San Martin, V. Silva, S. Anticevic. (2012). Primer reporte de aislamiento de *Staphylococcus schleiferi* subespecie *coagulans* en perros con pioderma y otitis externa en Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 44 (3), 261-265.
- Patel, A. (2010). *Dermatología de pequeños animales*. Barcelona, España: Elsevier.
- Pellegrino, F. Suraniti, A. Garibaldi, L. (2003). *El libro de neurología para la práctica clínica*. Buenos Aires, republica argentina: Inter- Médica.
- Penna, B., Thome, S., Martnis, S., Martins, G., Lilenbaum, W. (2011). *In vitro* antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from canine otitis externa in rio de janeiro Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 42, 1334-1436.
- Pérez, M., J. A. Vázquez, M., R. Rodríguez, S., C. Miranda, M., E. Romo, G., L. Nader, G., E. (1987). *Procedimientos de laboratorio para bacteriología y micología veterinarias*. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia (UNAM).
- San Román, A. S. (2000). *Patología del oído en perro y gato*. Madrid, España: Grupo Luzan.
- Sánchez, R., S. Calle, N. Falcón, Pinto, C.P. (2011). Aislamiento bacteriano en casos de otitis canina y su susceptibilidad antibiótica. *Rev Inv Vet Perú*, 22 (2) ,161-166.
- Sisson, S. y Grossman, D. J. (1982). *Anatomía de los animales domesticos*. Mexico: Ed. Masson.
- Soler, M. Tello, M. Moreso, M., J. Riera, L. (2000). Otitis externa en perros y gatos: aislamiento microbiológico y antibioterapia. *Clínica veterinaria de pequeños animales (AVEPA)*, 20 (3), 72-75.
- Teramoto, H., Kumeda, Y., Yocoigawa, K., Hosomi, K., Kosaki, S., Mukamoto, M., Kohda, T. (2015). Genotyping and characterisation of the secretory lipolytic enzymes

of *Malassezia pachydermatis* isolates collected from dogs. *Veterinary record open*, 5 (2), 1-3.

Tiwari, S., Babar, J., S. Castro, O., L. Clermont, D., Bizet, C., Mariano, D., Sanchez, D., P V. Souza, F., Pereira, L., F. De castro, S., S. Guimaraes, C., L. Dorella, F., Carvalho, A., Leal, C., Barh, D., Figueiredo, H., Shah, H., S. Azebedo, V., Silva, A. (2016). *Whole –Genome sequence of Corynebacterium auriscanis* Strain CIP 106629 isolated from a dog with bilateral otitis from the united kindom. *American society for microbiology*, 4 (4), 1-2.

Tobias, M. T. y Morris, D. (2012). El oído. En D.J. Brockman y D.E. Holt (Ed.), *Manual de cirugía de la cabeza, cuello y torax en pequeños animals*. Barcelona, España: Ediciones S. (pp. 83-99).

Williams, R. (2016). Problemas oticos e inclinacion de la cabeza. En T. Hutchinson y K. Robinson (Ed.), *Manual de medicina canina*. Barcelona, España: Ediciones S. (pp. 359-367).