

# COMPARACIÓN DEL pH AURICULAR EN PERROS SANOS Y CON OTITIS EXTERNA

Tesis presentada ante la División de Estudios Profesionales de la Facultad de  
Medicina

Veterinaria y Zootecnia

De la

Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del título de

Médico Veterinario Zootecnista

Por

María Luisa Juárez Juárez

Asesores

MSc. Luis Núñez Ochoa

MC. Luis Ramón Nolasco Espinosa

México D.F., 2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

A mi hija por ser la personita que vino a iluminar mi vida y a mi madre que donde quiera que esté me dio la fortaleza para seguir.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mi papá, esposo y hermana por su apoyo en todo momento.

A mis mejores amigos a Nancy, Natalia, Leo, Agus y Lalo que desde que los conocí me ayudaron y soportaron.

A mis tíos Eimon y Soin que siempre se han preocupado por mí como si fueran mis padres.

A mis asesores Dr. Luis Nolasco y por su especial apoyo al Dr. Luis Núñez por sus consejos y su tiempo.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MATERIAL Y MÉTODOS	14
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIÓN	24
CUADROS	26
LITERATURA CITADA	33

## RESUMEN

JUÁREZ JUÁREZ MARÍA LUISA. Comparación del pH auricular en perros sanos y con otitis externa ( bajo la dirección de : MSc. Luis Núñez Ochoa y MC. Luis Ramón Nolasco Espinosa).

Con el objetivo de determinar si existen diferencias entre el pH auricular de perros sanos y con otitis externa, además de que existe diferencia entre el pH auricular en perros de orejas erectas y de orejas pendulosas, se utilizaron en la investigación 60 perros divididos en 4 grupos: A) perros sanos con orejas pendulosas, B) perros sanos con orejas erectas, C) perros con otitis externa de orejas pendulosas y D) perros con otitis externa de orejas erectas. Se recolectaron un total de 60 muestras citológicas y de medición de pH de oídos sanos y 60 muestras en oídos con otitis externa, con el fin de determinar cambios en el pH que nos indiquen la presentación de otitis externa.

Se encontró que el pH auricular de perros sanos fue de 6.34 y para perros con otitis externa fue de 5.39. No existieron diferencias significativas entre el pH auricular de perros con orejas erectas y con orejas pendulosas.

# COMPARACIÓN DEL pH AURICULAR EN PERROS SANOS Y CON OTITIS EXTERNA

## INTRODUCCIÓN

La otitis externa se define como una inflamación del canal del oído que se extiende desde el pabellón auricular hasta la membrana timpánica y es una enfermedad común en los perros. La prevalencia en perros se estima del 15 al 20 % y es más frecuente en perros de razas de orejas pendulosas y en particular con abundante pelo en su interior.<sup>1,2</sup>

Para la identificación de una enfermedad ótica se requiere conocer: el aspecto normal del conducto auditivo; la ubicación del tímpano y la diferencia entre cerumen normal y los exudados óticos; para esta examinación visual es necesaria la utilización de un otoscópio, previamente evaluando el aspecto superior del canal auditivo externo que puede hacerse inicialmente a simple vista.<sup>1,3</sup>

Para poder conocer el aspecto normal se deben revisar ciertos puntos importantes sobre anatomía y fisiología del oído para determinar si el oído presenta algún problema.<sup>3</sup>

### **Estructura del oído externo**

El oído externo está constituido por tres cartílagos elásticos: el anular, el escutiforme que forman el conducto auditivo externo y el auricular que se expande para formar el pabellón de la oreja; su soporte es una característica específica de cada raza canina.<sup>3</sup>

## **Estructura del conducto auditivo externo**

El conducto auditivo externo canino tiene entre 5 y 10 cm de longitud y 4 a 5 mm de ancho. Está formado por una porción inicial vertical, la cual tiene dirección ventral ligeramente rostral antes de curarse para formar un conducto más corto, que tiene dirección medial y forma la porción horizontal del conducto auditivo externo. Como el oído externo es elástico, es posible alinear el conducto auditivo en grado suficiente para proceder al examen otoscópico.<sup>1</sup>

El conducto auditivo está recubierto por piel que contiene glándulas ceruminosas y folículos pilosos. Las secreciones combinadas de las glándulas forman el cerumen que cumple dos funciones: protege al conducto auditivo externo al evitando el paso de objetos extraño y mantiene la membrana timpánica húmeda y flexible. El conducto auditivo está separado de la cavidad del oído medio por la membrana timpánica.

El epitelio normal del conducto auditivo debe tener una coloración rosa brillante con pequeños vasos sanguíneos superficiales visibles. Las pequeñas cantidades de cerumen que recubren el epitelio confieren a la superficie un aspecto brillante. El cerumen es un componente normal del oído sano y sólo se considera patológico cuando es excesivo. Es común hallar pelo a lo largo del conducto auditivo, sobre todo en la porción vertical.<sup>1,3</sup>

## **Microclima del conducto auditivo externo**

### Superficie epitelial

La superficie epitelial está cubierta por escamas usualmente delgadas, una capa de cerumen y detritus. Las células descamadas son movidas distalmente por el cerumen,



esto es con el fin de mantener limpio el tímpano de desechos y de proveer un mecanismo para remover escamas y secreciones glandulares del oído externo.<sup>1,4</sup>

### Temperatura

En diferentes estudios se ha visto que la temperatura interna del canal auditivo en perros fluctúa entre 38.2 y 38.4 °C. Estos estudios se han desempeñado desde hace 25 años con diferentes técnicas y de tal manera que en los resultados logrados, no se encontraron diferencias significativas entre las razas de perros o bien entre orejas pendulosas o erectas.<sup>4</sup>

### Humedad relativa

La humedad relativa del canal auditivo externo es del 80.4%. Se menciona que la humedad relativa alta en el canal auditivo externo facilita la proliferación bacteriana. En casos de otitis externa se ha encontrado que la humedad relativa es superior a la normal (89% en promedio).<sup>4</sup>

### El pH

Quizás este sea un tema de los más difíciles de tratar, y lo es por que el pH varía según las razas, de cada individuo, según la zona del cuerpo en el mismo individuo y además según el estado fisiológico de la piel de cada zona.<sup>5,6</sup>

La superficie cutánea considerada desde el punto de vista fisicoquímico, está compuesta por las secreciones emulsionadas y la capa córnea.<sup>5</sup>

El ácido láctico y los ácidos grasos de la serie acética son las sustancias a las cuales se debe la acidez. Se ha hecho resaltar la importancia no sólo de los hidrogeniones en los fenómenos fisicoquímicos de la superficie cutánea, sino también de otros iones:

cloro, potasio y calcio. Su función más conocida está relacionada con los fenómenos cutáneos, pero tienen participación activa en la acción amortiguadora, y como emulsificantes de las secreciones cutáneas.<sup>6</sup>

En humanos el sudor secretado por las glándulas ecrinas es marcadamente ácido (pH 3.8 – 5.6) en cambio la del secretado por las glándulas apócrinas (de axilas, pubis, areola, ano...) tiende hacia la neutralidad (pH 6.2 – 6.9). Esta distinta reacción sudoral de acuerdo al origen, es un factor determinante en las variaciones regionales del pH de la superficie cutánea.<sup>5</sup>

#### Participación de la secreción lipida en el pH de la superficie cutánea

Los lípidos cutáneos son aceites y grasas como los triglicéridos; complejos fosfatados y lipoprotidos, hay una función sinérgica de estas secreciones en la cubierta ácida.<sup>5</sup>

• El rango de referencia en perros es de 4.2 – 7.2 . Se ha encontrado que la media el pH es más bajo en machos que en las hembras (6.1 comparado con 6.2).<sup>7</sup>

El pH de la superficie de la piel de los animales domésticos y de laboratorio ha sido medido en distintos sitios del cuerpo, en general el pH de los animales no es tan ácido como el del humano bajo estas condiciones existentes del pH en la piel de los humanos y animales no puede ser comparada.<sup>13</sup>

No se han realizado muchos estudios sobre el pH del oído externo en perros; pero en humanos se ha observado que varias enfermedades inflamatorias cutáneas están asociadas al incremento en el pH, se ha observado que cuando éste se normaliza ocurre la recuperación.<sup>18 19</sup>

Los factores de riesgo que juegan un papel importante en el progreso de la otitis externa aguda a crónica incluyen cambios en la alcalinidad de la piel del conducto auditivo, estos cambios persisten y predisponen al estado crónico.<sup>16</sup>

Se han considerado que para que se desarrolle la otitis externa deben de existir varios factores que se han denominado como predisponentes, primarios y perpetuantes.

## **FACTORES PREDISPONENTES DE OTITIS**

Los factores predisponentes, son responsables de la alteración anatómica y fisiológica del conducto auditivo y aumentan la probabilidad de otitis pero que por sí solos no la pueden causar.<sup>1,3,4</sup>

Algunas de las afecciones del conducto auditivo que actúan como factores predisponentes de la otitis externa son:

- Estenosis
- Pelo excesivo
- Producción excesiva de cerumen
- Traumatismos del conducto auditivo
- Obstrucción por un tumor, pólipo o tejido de granulación excesivo.<sup>1,3,4</sup>

## **FACTORES PRIMARIOS**

### **A) OTITIS EXTERNA ALÉRGICA**

Entre los factores primarios y que podría ser la más común es la alergia. La alergia mal manejada o no identificada suele conducir a infección bacteriana, por levaduras o ambas que son causas principales de la enfermedad ótica crónica.<sup>1,3</sup>

Aun no se han establecido los mecanismos precisos que desencadenan la alergia, pero al parecer en medicina de los animales de compañía se debe a una hipersensibilidad mediada por anticuerpos (tipo inmediato) o mediada por células (tipo retrasado). Los siguientes tipos de hipersensibilidad pueden causar otitis externa:

Hipersensibilidad inmediata (atopia), aeroalergia, alergia alimentaria, hipersensibilidad hormonal.<sup>3,4</sup>

## B) NEOPLASIA ÓTICA

### Papiloma

El papiloma cutáneo es muy frecuente en perros que se encuentran confinados. El Cocker Spaniel, Kerry Blue Terrier y los machos en general están más predispuestos a padecer papiloma. El virus relacionado es un subtipo de papovavirus el cual causa la papilomatosis oral canina. Algunos papilomas ocurren en el canal auditivo.<sup>4</sup>

### Carcinoma de células escamosas

Es la neoplasia maligna más común en gatos pero en el perros se ha informado que ocurre en forma rara.<sup>3,4</sup>

### Tumor de células basales

Este tumor tiende a ser solitario, bien definido, ocasionalmente se ulcera y puede tener un diámetro de 1 – 5 cm, es de comportamiento benigno.<sup>4</sup>

### Adenoma de glándula ceruminosa

La neoplasia de glándula ceruminosa tiende a presentarse con los signos de otitis externa obstructiva, prurito, sacuden la cabeza, mal olor, otorrea, y en ocasiones hemorragia. Este tumor es común en perros de edad media y avanzada.<sup>3,4</sup>

### Adenocarcinoma de glándula ceruminosa

Los tumores malignos de glándula ceruminosa tienden a ser ulcerativos e infiltrativos más que oclusivos, la mayoría ocurren en animales viejos.<sup>4</sup>

### C) CRECIMIENTOS NO NEOPLÁSICOS

Dentro de estos se encuentran los siguientes:

Granulomas piógenos

Granuloma eosinofílicos

Criptococosis<sup>1,4</sup>

### D) OTITIS CERUMINOSA

La otitis ceruminosa es la inflamación de las estructuras glandulares del conducto auditivo, con proliferación epidérmica excesiva. Cada una de las numerosas causas de otitis ceruminosa se acompaña por otras manifestaciones dermatológicas que a continuación se mencionan.<sup>1,3,4</sup>

### **Trastornos de la queratinización**

#### Seborrea idiopática primaria

La otitis ceruminosa se puede deber a un trastorno hereditario o adquirido de la queratinización. La seborrea idiopática primaria es un trastorno hereditario común en las razas Terrier blanco de West Highland, Cocker spaniel americano, Springer

Spaniel Inglés, Basset Hound, Setter irlandés, Dachshund, Shar Pei chino y Pastor Alsaciano.

En el Cocker spaniel americano, que tiene seborrea idiopática primaria, los estadios de proliferación, diferenciación y descamación se producen en un periodo promedio de 8 días que es menor al periodo normal de 22 días. Este recambio rápido de las células epidérmicas incrementa la renovación y produce la seborrea (manifestada como dermatitis seborreica, otitis ceruminosa o ambas).<sup>3,4,9</sup>

### **Dermatosis endócrinas**

#### Hipotiroidismo

Las razas con predisposición al hipotiroidismo son: Retriever dorado, Alaska Malamute, Chow Chow, Boxer, Bulldog Inglés, Shar Pei chino, Gran Danés, Hound Afgano, Doberman pinscher, Dachshund y Cocker Spaniel.<sup>12,13</sup>

La hormona tiroidea aumenta la producción de sebo necesaria para los procesos normales de lipogénesis y síntesis de esterol por los queratinocitos e incrementa la concentración cutánea de ácido linoleico, con reducción de las concentraciones de los ácidos gamma-linolénico y araquidónico. La reducción de ácido araquidónico altera la proliferación epidérmica. Esta alteración es responsable de la seborrea, dermatitis seborreica y otitis ceruminosas comunes en los perros con hipotiroidismo.<sup>3,4,10.</sup>

#### Hiperadrenocortisismo

Los glucocorticoides inhiben la proliferación epidérmica y la producción de sebo debido a sus efectos antimitóticos, de catabolismo proteico y antienzimático. La reducción del crecimiento piloso se manifiesta como alopecia bilateral simétrica o

moteada. La combinación de seborrea e infecciones causadas por bacterias o *Malassezia* se pueden manifestar como otitis ceruminosa.<sup>4,10</sup>

Otras dermatosis endocrinas son los tumores de células de Sertoli, el seminoma, tumor de células intersticiales, las dermatosis sensibles a los estrógenos y el hiperandrogenismo en machos caninos enteros.<sup>4,10,11</sup>

#### E) DEFICIENCIA NUTRICIONAL

Dentro de la deficiencias nutricionales se encuentran las siguientes:

Deficiencia de ácidos grasos

Deficiencia de zinc<sup>3,4</sup>

#### F) PARÁSITOS

El parásito primario del conducto auditivo externo que puede observarse en los exudados óticos es el ácaro psorótico *Otodectes cynotis*. Su acción de alimentarse de sangre y linfa irrita la piel, respondiendo las glándulas ceruminosas con un incremento de su secreción. Dicha irritación es debida probablemente a la sensibilización del hospedero, a los antígenos de la saliva del ácaro. En los preparados citológicos pueden observarse huevos, larvas y ácaro adultos. Otros ácaros que pueden aparecer ocasionalmente en los exudados óticos son *Sarcoptes scabiei*, *Notoedres cati*, *Eutrombicula alfreddugesi* y *Demodex canis*.<sup>3,4,12</sup>

G) Enfermedades de tipo inmunomediadas como lupus eritematoso, complejo pénfigo y eritema multiforme.<sup>1</sup>

H) Cuerpos extraños que ingresan al conducto auditivo.<sup>1</sup>

## FACTORES PERPETUANTES

Los cambios patológicos del conducto auditivo favorecen la colonización y la reproducción de bacterias y levaduras. El crecimiento de estos microorganismos infecciosos, favorecidos por un proceso patológico primario, complica la otitis externa. La antibioterapia puede lograr un alivio sintomatológico temporal, pero sin la identificación y el tratamiento de la enfermedad subyacente, la recurrencia de la otitis externa es posible. Se considera que el crecimiento y la colonización por estos microorganismos son factores perpetuantes de la enfermedad ótica.

Los microorganismos asociados a la otitis externa comprenden bacteria y levaduras. Las especies de géneros *Malassezia*, *Staphylococcus* y *Pseudomonas* son aisladas con mayor frecuencia en los oídos caninos. *Corynebacterium*, *Enterococcus* y *Proteus* también representan hallazgos frecuentes.<sup>1,3,4,9</sup>

## SIGNOLOGÍA

Los signos clínicos de la otitis externa son variables, con frecuencia los animales sacuden la cabeza, presentan descarga auricular, eritema en la cara interna del pabellón auricular, prurito, agresividad y mal olor.<sup>1,9</sup>

## DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de otitis externa es necesario la integración de la anamnesis, examen físico general, examen otológico, evaluación citológica, limpieza del canal auditivo y realización de cultivo, antibiograma y si es necesario biopsia.<sup>9,10</sup>



El examen citológico de muestras debe ser una práctica sistemática en todo paciente con infección ótica. La información obtenida de la evaluación de los exudados es parte integral del proceso para decidir el tratamiento de la enfermedad.<sup>3</sup>

Citología normal del conducto auditivo externo

El conducto auditivo de los perros está habitado por un bajo número de microorganismos comensales. Entre ellos se incluyen las levaduras *Malassezia canis* y las bacterias *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus* spp., *Streptococcus* spp beta-hemolíticos, ocasionales coliformes y raramente *Pseudomonas* spp.<sup>3,8</sup>

Se menciona que el observar 2 ó menos levaduras de *Malassezia canis* por campo es normal, dentro del rango de bacterias se puede considerar normal en perros  $\leq 5$  bacterias.<sup>2</sup>

## TRATAMIENTO

El tratamiento inicial de la otitis externa se dirige hacia el control del proceso inflamatorio activo, ya que este aspecto de la enfermedad es una preocupación inmediata para el propietario. Una vez que se han controlado los factores perpetuantes, se eliminan los factores predisponentes subyacentes y se dirige el tratamiento hacia el proceso de la enfermedad.

Para que el manejo a largo plazo de la otitis externa tenga éxito se requiere identificar y tratar los factores perpetuantes, predisponentes y los etiológicos primarios.<sup>9</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

Las otitis son muy frecuentes en los perros, y se requieren de métodos rápidos de diagnóstico para realizarse en la clínica.

En el diagnóstico de otitis y dermatopatías se incluye varias conductas médicas como la evaluación citológica, toma de biopsias o cultivos microbiológicos y pueden alcanzar costos elevados; además de la espera de los resultados que puede ser de 1 a 15 días, sin embargo la medición del pH auricular podría proporcionar datos que sugieran una complicación con levaduras o bacterias, antes de la realización de otros métodos más costosos y tardados.

El beneficio académico y de aplicación práctica de un método rápido, y económico es indispensable para la toma de las decisiones terapéuticas en la clínica.

## **OBJETIVOS**

- Determinar si existe diferencia entre el pH auricular entre los perros sanos con orejas pendulosas y el pH auricular de perros sanos con orejas erectas.
- Determinar la diferencia en el pH auricular entre los perros sanos y los que presentan otitis.
- Comparar el pH auricular en casos de otitis complicadas por levaduras con los ocasionados por bacterias.

## **HIPÓTESIS**

No existen diferencias entre el pH auricular de perros sanos con orejas pendulosas y el pH auricular de perros sanos con orejas erectas.

Existen diferencias del pH auricular entre un oído sano y uno con otitis.

Existen diferencias del pH auricular en casos de otitis dependiendo si se encuentra complicada por la presencia de levaduras o bacterias.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

- **Lugar donde se realizó el estudio**

El estudio se realizó en las instalaciones del Hospital Veterinario del Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia de la FMVZ-UNAM.

- **Animales utilizados**

Se utilizaron 60 perros presentados a consulta que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

Perros de 1 a 8 años de edad sin tratamientos cutáneos o sistémicos (tintes, cremas, pomadas, aerosoles, etc. por lo menos un mes), baño en un periodo de una semana a 1 mes antes de la toma de la muestra.

Los perros se dividieron en cuatro grupos integrados por 15 animales cada uno:

Grupo A: perros sanos de orejas pendulosas

Grupo B: perros sanos de orejas erectas

Grupo C: perros con otitis externa de orejas pendulosas sin importar la causa primaria de otitis.

Grupo D: perros con otitis de orejas erectas sin importar la causa primaria de otitis.

En los 4 grupos se determinó el pH del pabellón de la oreja y citología para definir el tipo de infección ya sea por levadura, por bacterias o por levaduras y bacteras.

-

- **Medición del pH**

La calibración del potenciómetro se realizó antes de cada medición de la siguiente manera: se enjuagó el electrodo de vidrio en agua destilada, posteriormente se introdujo en una solución buffer con un pH de 4.0, se enjuagó de nuevo en agua destilada, se introduce en solución buffer con un pH de 7.0 y se enjuaga el electrodo en agua destilada.

La medición del pH se realizó mediante la utilización de un potenciómetro\* con un electrodo de vidrio; este se colocó sobre la superficie de la piel del pabellón auricular desprovista de pelo lo más cercano posible al cartílago tragus previamente humedecida con agua destilada por un tiempo aproximado de 30 segundos, ya que debe de estar el electrodo en contacto directo con la piel (se realizó una sola medición de pH). Figura 1

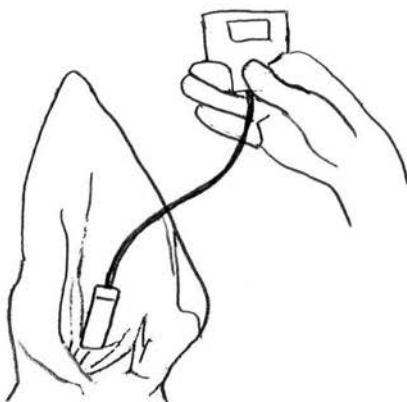


Figura 1

---

\* SKindcheck, HANNA Instruments<sup>5</sup>

En los casos de la toma de muestras para la citología y para la medición de pH se utilizaron medios físicos de sujeción, no se utilizó ningún tipo de tranquilizante.

- **Citología**

En los cuatro grupos además de la medición de pH, como se indicó anteriormente, se realizó una citología de ambos oídos con el fin de identificar la presencia de levaduras o bacterias.

Se utilizaron hisopos para la toma de muestra, de los detritus y exudados presentes en el punto de intersección entre la porción vertical y la horizontal del conducto externo.

Las muestras citológicas se prepararon de la siguiente manera:

1. Un hisopo con punta de algodón se insertó en el oído.
2. La muestra se obtuvo presionando la punta del hisopo y girándolo contra la pared del conducto auditivo, después se retira el hisopo.
3. El hisopo se hizo rodar sobre un porta objetos limpio.
4. El portaobjetos se rotuló con el nombre del paciente y la fecha de toma de muestra.
5. El porta objetos se fijó con calor y se coloreó con una tinción tipo Romanowsky (Diff-Quik ).
6. Después de secar el material, se aplicó una gota de un medio montaje (resina).

- **Examen microscópico de la muestra**

El examen microscópico del extendido con bajo aumento 10X ofreció una visión general de los detritus celulares.

Se observaron 30 campos de derecha a izquierda en cada una de las laminas con aceite de inmersión con el objetivo 100X.

Las tablas donde se indican los niveles de levaduras y bacterias en las muestras citológicas revisadas se eligió de acuerdo a la literatura citada<sup>4</sup>

Nivel de levaduras	Cuantificación de levaduras
Nivel 0	Cero
Nivel 1	1 – 2
Nivel 2	3 – 5
Nivel 3	6 o más

Nivel de bacterias	Cuantificación de bacterias
Nivel 0	Cero
Nivel 1	1 – 5
Nivel 2	6 – 12
Nivel 3	13 o más

### Prueba estadística

Se compararon los efectos de salud, nivel de levaduras, nivel de bacterias, tipo de bacteria y presentación de la enfermedad sobre el pH auricular en perros, utilizando un análisis de varianza de efectos fijos y las medias; cuando existió significancia

<sup>4</sup> Referencia Ginel P.J. A semiquantitative cytological evaluation of normal and pathological samples from the external ear canal of dog and cats. *Veterinary Dermatology* 2002; 13 : 151-156.

estadística se compararon utilizando el método de diferencia mínima predicha (SAS 2001).

## RESULTADOS

Dentro de los resultados se obtuvo que el promedio de pH para oídos de perros sanos fue de 6.34, mientras que el pH de oídos que presentaron otitis externa fue significativamente más bajo, 5.39  $p < (0.05)$ . Cuadro 1

En el estudio comparativo del pH de oído derecho (6.08) e izquierdo (6.05) de perros sanos no se encontró diferencia significativa  $p < (0.05)$ . Cuadro 2

Se realizó un segundo estudio comparativo del pH según el tipo de oreja en perros sanos, el promedio de pH en orejas pendulosas, 6.09 y en los perros sanos con orejas erectas el promedio de pH fue de 6.12, no se encontró diferencia significativa. Cuadro 3

El promedio de pH de oídos en perros sanos en los que no se observaron levaduras ni bacterias fue 6.34, el pH para oídos en los que se observaron levaduras es más alcalino siendo de 6.9, por lo siguiente el pH de oídos en perros sanos en los que se observaron levaduras y bacterias disminuyó a 6.07 y al observar sólo bacterias en oídos de perros sanos el pH fue más ácido, 5.66.

Cuadro 4

Dentro de las razas más afectadas por otitis externas se encuentra al Pastor Alemán con un 26.7%, Labrador con 13.7%, Schnauzer con 13.3%, Poodle 13.3% y Cocker Spaniel 10%. Cuadro 5

El pH promedio de oídos que presentaron otitis en los que se complicaba con levaduras fue más alcalino 6.73 que en el que fue complicado únicamente con bacterias 6.28, y el pH promedio para oídos con otitis complicada con levaduras y bacterias fue el más ácido 5.66 Cuadro 6



Dentro de los casos de otitis externa el promedio de pH del oído se acidificó de acuerdo a la cantidad de bacterias y levaduras observadas, a mayor cantidad de bacterias y menor de levaduras más ácido fue el pH, 5.15; a menor cantidad de bacterias y mayor de levaduras se alcalinizó el pH, 6.72 . Cuadro 7

De acuerdo al tipo de bacteria involucrada en los casos de otitis externa hubo diferencias significativas  $p < (0.05)$  en el promedio de pH, siendo otitis complicada por cocos el pH fue de 5.15, alcalinizándose el pH al encontrar bacilos, 6.86. Cuadro 8

Otro punto donde se encontraron diferencias fue en la fase de presentación en la otitis de casos agudos el promedio de pH fue de 5.52 mientras que en los casos crónicos fue siendo más alcalino 6.34. Cuadro 10

## DISCUSIÓN

Se han hecho estudios que evalúan el rango y cambios en la mediciones de parámetros de cada método de acuerdo al sexo, edad y área del cuerpo .

El rango de referencia encontrado en la literatura del pH del oído en perros es demasiado amplio de 4.6 – 7.2. <sup>7</sup>En este estudio se determinó un promedio de pH de 6.34 del oído de perros sanos es (rango 6.41 – 6.27). En lo que se refiere al pH de orejas de perros sanos no se encontró diferencias entre los valores de pH de la oreja izquierda y la derecha.

Dentro de los factores importantes se tienen el porte blando de la oreja (oreja pendulosa), en algunas razas caninas, lo cual predispone a la mascota a la otitis debido a una ventilación inadecuada del conducto auditivo, que termina por

aumentar la humedad local. El área húmeda, caliente y oscura crea un ambiente favorable para el crecimiento y reproducción de levaduras y bacterias. No es sorprendente que la incidencia y la gravedad de la otitis externa sean mayores en perros con orejas blandas, muchos de los cuales también tienen el factor predisponente de crecimiento piloso excesivo en sus oídos.

En este trabajo se encontró que los perros con oreja pendulosa tienen un pH ligeramente más ácido 6.0, que el promedio de pH de los perros que tiene orejas erectas, 6.12.

El pH en otitis externa se encontró un promedio de 5.9 (rango 5.2 – 7.2) en casos agudos y en casos crónicos el promedio fue de 6.8 (rango 6.0 – 7.4).

Los cambios hacia la alcalinidad ocurren en el estado agudo lo que predispone a otitis crónica. En ciertos casos de alcalinización crónica se asume una predisposición a irritación o infección este es un punto donde se podría enfatizar ya que podría ser un factor perpetuante de la otitis externa.

Se midió el pH de los canales auditivos externos de perros y se registró las bacterias que fueron aisladas de algunos casos. Datos de análisis no paramétricos mostrados por algunos autores muestran que en casos de otitis externas asociada con *Pseudomonas spp.* el pH es significativamente alto (promedio de 6.85,  $p > 0.05$ ) más que en casos de otitis externa en donde no fueron aisladas *Pseudomonas spp.* (promedio 5.7). Lo que se observó en este trabajo concuerda con lo citado anteriormente, ya que el pH fue más alcalino en los casos donde se observaron bacilos en los preparados citológicos, siendo más ácido el pH, 5.52 en los casos en los que se observaron cocos.

En lo que se refiere a los datos encontrados en el cuadro 7, de perros con otitis externa se observa que el nivel de bacterias, en este caso cocos, se acidificaba el pH y disminuye la cantidad de levaduras, lo que indicaría que el pH ácido de 5.15 disminuye el crecimiento y proliferación de levaduras, por el contrario al encontrar mayor cantidad de levaduras en las citologías de perros que presentaron otitis el pH fue de 6.72 no se observaron bacterias, lo que nos indica que el pH alcalino no favorece el crecimiento de bacterias. Es frecuente encontrar *Staphylococcus* y *Malassezia* en el mismo oído y algunos datos indican que el primero estimula el crecimiento del segundo.

Con estos datos se podría enfatizar para en otro estudio determinar cual es el pH óptimo para el crecimiento de ciertos microorganismos, ya sea levadura o bacteria para establecer algún método, basándonos en la acidificación o la alcalinización del pH auricular para la tratamiento o prevención de otitis externa; en los casos donde el pH se un factor predisponente o perpetuante.

La determinación del pH en las diferentes razas de perros puede ser de gran ayuda ya que aún no se han determinado valores de referencia y que podría orientar hacia el diagnóstico o prevención del padecimientos, en este caso de otitis, además se han determinado diferencias entre razas en humanos( siendo más ácida la piel de raza negra que la de raza blanca) , por lo cual es posible encontrar esta diferencias entre razas en perros.

Con el objeto de poder apreciar las anomalías citológicas en los extendidos de los exudados obtenidos en el conducto auditivo externo, es importante que el

que realiza el examen sea capaz de reconocer la citología normal de dicho sector. La piel que cubre el conducto auditivo externo es similar a la del resto del cuerpo. El cerumen, material ceruminoso normal del conducto auditivo externo es una mezcla de células epiteliales escamosas cornificadas descamadas y las secreciones oleosas de las glándulas sebáceas y ceruminosas. Citológicamente el material oleoso hidrofóbico del cerumen no se tiñe debido a su alto contenido lipídico; sin embargo las células epiteliales escamosas cornificadas si lo hacen, hecho que permite identificarlas.

La evaluación citológica de un extendido es útil para determinar la etiología de las otitis externas sin infección secundaria. Las láminas de células epiteliales pueden indicar que la otitis externa se debe a una neoplasia y la presencia de numerosas células epiteliales intactas y no coloreadas, indica una afección seborreica. Los parásitos como *Otodectes* y *Demodex*, que pueden hallarse en el exudado ceruminoso. La evaluación con el objetivo de inmersión ayuda a identificar y cuantificar microorganismos. La evaluación citológica es muy útil para detectar las bacterias y levaduras responsables de la infección secundaria. Se pueden encontrar bacterias comensales normales, pero en otitis el incremento anormal del número de microorganismos y la presencia de neutrófilos o ambos; indican infección secundaria.

Con frecuencia sólo un oído presenta manifestaciones clínicas, pero el mismo microorganismo se puede identificar en el oído no afectado. En algunos casos cada oído tiene un microorganismo diferente y por ello requiere un tratamiento particular. La gravedad de la otitis puede variar en cada oído.

Aunque la evaluación citológica es un procedimiento de rutina en perros y gatos con otitis externa hay pocos estudios cuantitativos que evalúan las poblaciones de bacterias y *Malassezia* residentes en el canal auditivo externo.

Para algunos autores una bacteria ocasional o levadura por campo con aceite de inmersión puede ser considerada normal. Otros sugieren que 2 a 3 levaduras de *Malassezia* por cúmulo de células epiteliales es normal, mientras que reportes anteriores proponen que esta levadura puede ser considerada agente complicante cuando son >10 levaduras en objetivo de inmersión.

Dentro de la cuantificación de levaduras que se considera para perros sanos es  $\leq 2$  levaduras por campo,  $\geq 5$  es un incremento anormal y esta sería la zona transicional o gris, dentro del rango de bacterias que se pueden considerar normal es en perros  $\leq 5$  bacterias por campo seco fuerte y  $\geq 25$  bacterias son consideradas un incremento anormal.<sup>8</sup>

La observación de microorganismos infecciosos con campo seco fuerte suele revelar que los cocos son *Staphylococcus sp.* y los *Pseudomonas sp.* o *Proteus sp.* también se puede hallar levadura de *Malassezia pachydermatis* en gran número de levadura colonizando el epitelio exfoliado lo cual indica infección secundaria.

## CONCLUSIÓN

El conocimiento del pH es útil en la susceptibilidad para el desarrollo de dermatopatías, ya que ciertos microorganismos como en los casos de otitis complicada por *Staphylococcus* pueden influenciar en el pH favoreciendo el crecimiento de otros microorganismos.

Es importante detectar factores perpetuantes, ya que en los casos agudos permite controlar los cambios de pH que favorecen en el progreso de la fase aguda a la crónica.

Al elaborar un plan terapéutico para la otitis externa, el veterinario debe considerar el tratamiento de los factores predisponentes para reducir la posibilidad de que la enfermedad ótica se torne crónica o recurrente. Ciertos tratamientos para eliminar estos factores son muy simples como lo sería que el pH influye en la absorción de algunos fármacos lo que nos sería útil conocer el pH del lugar donde se aplicaría el tratamiento tópico, en este caso del oído para poder elegir el fármaco o modificar el pH para una mejor acción del mismo.

El examen citológico de muestras debe ser una práctica sistemática en todo paciente con infección ótica. La información obtenida de la evaluación de los exudados es parte integral del proceso para decidir el tratamiento de la enfermedad.

El primer paso para enfocar la enfermedad ótica es examinar un preparado citológico del exudado. La obtención de las muestras y la preparación del extendido son procedimientos simples que deben formar parte del enfoque mínimo de todo caso de otitis en la consulta veterinaria.

## CUADROS

### Cuadro 1

Promedios de pH para oídos sanos y oídos con otitis externa.

Oído	pH	Error estándar	N
Oído sano	6.34	$\pm 0.07$	60
Oído con otitis	5.79	$\pm 0.07$	60
<b>Total</b>			120

### Cuadro 2

Estudio comparativo entre el pH de oreja derecha e izquierda de perros sanos

Oreja	pH	Error estándar	N
Derecha	6.08	$\pm 0.08$	30
Izquierda	6.05	$\pm 0.08$	30
<b>Total</b>			60

### Cuadro 3

Estudio comparativo entre el pH de orejas pendulosas y erectas en perros sanos

Oreja	pH	Error estándar	N
Pendulosa	6.0	$\pm 0.06$	30
Erecta	6.12	$\pm 0.06$	30
<b>Total</b>			60

#### Cuadro 4

Razas afectadas con otitis externa

Raza	N	%
Pastor Alemán	8	26.7
Labrador	5	16.7
Schnauzer	4	13.3
Poodle	4	13.3
Cocker Spaniel	3	10
Bull Terrier	2	6.7
Gran Danés	1	3.3
Doberman	1	3.3
Beagle	1	3.3
San Bernardo	1	3.3
Total	30	100



### Cuadro 5

Promedios de pH de orejas de perros sanos en los diferentes grupos donde se encontraron levaduras y bacterias

GRUPO	pH	Error estándar	N
Sano	6.34	$\pm 0.07$	10
Sano con levadura	6.90	$\pm 0.05$	28
Sano con levadura y bacteria	6.07	$\pm 0.07$	6
Sano con bacteria	5.68	$\pm 0.04$	16
Total			60

### Cuadro 6

Promedios de pH de oídos con otitis en los diferentes grupos complicada con levaduras y/o bacterias

Grupo	pH	Error estándar	N
Otitis con levadura	6.73	$\pm 0.08$	2
Otitis con bacteria	6.28	$\pm 0.34$	6
Otitis con levadura y bacteria	5.66	$\pm 0.05$	52
Total			60

### Cuadro 7

Promedio y error estándar del pH de orejas con otitis de acuerdo con el nivel de levaduras y bacterias (cocos).

Levadura	0	1	2	3
Bacteria				
0				$6.72 \pm 0.03$
1			$6.08 \pm 0.05$	
2		$5.42 \pm 0.05$	$5.93 \pm 0.05$	
3	$5.15 \pm 0.05$	$5.20 \pm 0.05$	$5.37 \pm 0.08$	

### Cuadro 8

Promedio de pH de orejas con otitis de acuerdo con el nivel de levaduras y bacterias (bacilos).

<i>Levadura</i>	0	1	2	3
<b>Bacteria</b>				
0				
1				
2			6.45 ± 0.05	
3				6.90 ± 0.05

### Cuadro 9

Promedios y error estándar del pH de orejas con otitis complicadas por bacterias

<b>Tipo de bacteria</b>	<b>pH</b>	<b>Error estándar</b>	<b>N</b>
Cocos	5.15	± 0.05	2
Bacilos	6.83	± 0.09	6
<b>Total</b>			8

**Cuadro 10**

Promedios y error estándar del pH de orejas con otitis según la fase de presentación.

<b>Presentación</b>	<b>pH</b>	<b>Errorestándar</b>	<b>N</b>
Aguda	5.52	+ 0.04	40
Crónica	6.34	+ 0.09	20
<b>Total</b>			<b>60</b>

**Cuadro 11.** Estudio comparativo del pH de oídos sanos y oídos con otitis de las diferentes razas utilizadas.

<b>Raza</b>	<b>pH sano</b>	<b>Error estándar</b>	<b>N</b>	<b>pH otitis</b>	<b>Error estándar</b>	<b>N</b>
Beagle	--	--	0	5.75	+ 0.34	1
Bull Terrier	--	--	0	5.87	+ 0.24	2
Chihuahua	6.37	+ 0.21	2	--	--	0
Cocker Spaniel	6.10	+ 0.29	1	5.55	+ 0.20	3
Dashund	6.21	+ 0.21	2	--	--	0
Doberman	--	--	0	5.80	+ 0.34	1
Gran Danés	--	--	0	5.70	+ 0.34	1
Labrador	--	--	0	5.96	+ 0.17	5
Maltés	5.50	+ 0.29	1	--	--	0
Mestizo	6.90	+ 0.13	5	--	--	0
Pastor Alemán	6.48	+ 0.09	9	5.83	+ 0.12	8
Pit bull	6.05	+ 0.29	1	--	--	0
Poodle	5.87	+ 0.14	3	5.71	+ 0.17	4
Rottweiler	6.57	+ 0.21	2	--	--	0
San Bernardo	--	--	0	5.20	+ 0.34	1
Schnauzer	6.03	+ 0.17	3	6.11	+ 0.17	4
Total			30			30

## LITERATURA CITADA

1. Clínicas Veterinarias de Norteamérica, Enfermedades del oído. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica, 1993.
2. Murphy M. A review of techniques for the investigation of otitis externa and otitis media. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 2001; 16 (3):263-241.
3. Gotthelf LN. Enfermedades del oído en animales de compañía. Buenos Aires Argentina: Inter-Médica, 2001.
4. Harvey R.G.: Ear diseases of the dog and cat; University Press, Iowa State, 2001.
5. Guillot C.F El pH cutáneo . Buenos Aires, Argentina: El Ateneo, 1970.
6. Dikstein S, Zlotogorski A. Measurement of skin pH. *Acta Derm Venereol (Stockh )* 1994; Suppl. 185: 18-20.
7. Grono L.R Studies of the microclimate of the external auditory canal in the dog. *Research Veterinary Science* 1970; II: 312-420.
8. Ginel P.J. A semiquantitative cytological evaluation of normal and pathological samples from the external ear canal of dog and cats. *Veterinary Dermatology* 2002; 13 : 151-156.
9. Birchard S.J., Sherding R.G. Manual Clínico de Pequeñas Especies. México: McGraw-Hill Interamericana, 1994.
10. Locke T.H, Harry I.S. Manual de dermatología en pequeños animales. España: Ediciones, 1999.
11. Patterson S. Skin Diseases of the dog. USA: Blackwell Science, 1998.

12. Urkin M, Howard JM. Dermatología. México: Manual Moderno, 1994.
13. Muller GH, Dermatología en pequeñas especies. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica 4ª ed., 1990.
14. Berardesca E, Pirot F. Differences in stratum corneum pH gradient when comparing white caucasian and black African-American skin. British journal of Dermatology 1998; 139: 855-857.
15. Dickson D.B, Love D. Bacteriology horizontal ear canal. Journal Small Animal Practice 1983; 24: 413-421.
16. Martínez P, Willis C.M, Capper J. External auditory canal pH in chronic otitis externa. Clinical Otolaryngology 2003; 28 (4): 320.
17. Crespo J, Abarca M, Cabañes J. Occurrence of *Malassezia* spp. In the external ear canals of dogs and cats with and without otitis externa. Journal Micology 2002 ; 40: 115-121.
18. Runeman B, Faergemann J, Larko O. Experimental *Candida albicans* lesions in healthy humans: Dependence on skin pH. Acta Derm Venereol 2000; 80:421-424.
19. Prestley GC. Changes in skin after the use of baby wipes. Pediatric Dermatology 1995;3 (1): 14-17.
20. Martinez D.P, Willis C.M. External auditory canal pH in Chronic otitis externa Clinical Otolaryngology 2003; 28 (4) 320-324.