

Agentes bacterianos en casos de otitis canina y su susceptibilidad antibiótica

Bacterial agents in cases of canine otitis and their antibiotic susceptibility

Patricia Raquel Valenzano Ozuna¹, Marcelo Marcial Morínigo Servin², Adriana Ysabel González Castro³, Marta Lara Núñez^{4*}

¹Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento de Ciencias Fisiológicas. San Lorenzo, Paraguay.

²Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Veterinarias. San Lorenzo, Paraguay.

³Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento de Ciencias Fisiológicas. San Lorenzo, Paraguay.

⁴Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento de Ciencias Fisiológicas. San Lorenzo, Paraguay.



doi 10.57201/IEUNA2312693

Sección: Artículo Original

*Autor correspondiente:
mlara@vet.una.py

Editor de área:

Andrea A. Arrúa Alvarenga^{id},
Universidad Nacional de
Asunción. Centro
Multidisciplinario de
Investigaciones Tecnológicas
(CEMIT). San Lorenzo, Paraguay

Editor invitado:

Guillermo Enciso^{id}, Centro de
Desarrollo e Innovación
Tecnológica (CEDIT). Hohenau,
Paraguay

Recibido:

26 de julio de 2022

Aceptado:

28 de octubre de 2022

Recibido en versión modificada:

19 de diciembre de 2022

Este es un artículo publicado en
acceso abierto bajo una Licencia
Creative Commons "CC BY
4.0".

Declaración de conflicto: Los
autores declaran no tener conflicto
de intereses.

e-ISSN 2709-0817

Como citar: Valenzano Ozuna, P.
R., Morínigo Servin, M. M.,
González, A. y Lara Núñez, M.
(2023). Agentes bacterianos en
casos de otitis canina y su
susceptibilidad canina. *Revista
investigaciones y estudios - UNA*,
14(1), 71-77

Resumen. En una clínica veterinaria ubicada en la ciudad de Fernando de la Mora en el año 2020, fueron examinados 48 caninos que presentaron uno o más signos clínicos de otitis, sin distinción de sexo ni raza, con el objetivo de determinar la frecuencia de bacterias aisladas en otitis, su sensibilidad y resistencia a los antimicrobianos en pacientes caninos. Se extrajeron las muestras por medio de hisopados óticos para realizar el cultivo, aislamiento, identificación y posterior antibiograma. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 38 muestras, presentaron crecimiento bacteriano correspondió al 78%. En 19 (45%) muestras se aisló al *Staphylococcus* spp., en 11 (26%) muestras *Pseudomonas* spp., 5 (12%) muestras presentaron *Streptococcus* spp., 4 (10%) correspondieron a *Proteus* spp., 2 (5%) *Escherichia coli* y de 1(2%) se aisló *Citrobacter koseri*. Los resultados del antibiograma indicaron, el *Staphylococcus* spp resultó sensible a: enrofloxacin en el (100%), clindamicina (94,7%), cefalexina (94,4%), oxacilina (89,4%), eritromicina (76,4%). La *Pseudomonas* spp. sensible a: gentamicina (en el 81,8%), ciprofloxacina (81,2%). El *Streptococcus* spp sensible a: ampicilina (100%), penicilina (100%), eritromicina (100%), cloranfenicol (100%), cefpodoxima (100%), enrofloxacin (100%). Por último, se halló al *Staphylococcus* spp. resistente a penicilina (100%), la *Pseudomona* spp. resistente a cotrimoxazol en el (100%) y el *Streptococcus* spp. no presentó ninguna resistencia

Palabras clave: bacteria, antimicrobiano, otitis, canino, sensibilidad, resistencia.

Abstract. External otitis is a common condition that usually has a multifactorial etiology. The present study was carried out in a veterinary clinic in the city of Fernando de la Mora in the year 2020 and the samples were processed in a veterinary diagnostic laboratory. Forty-eight canine patients who presented one or more clinical sign of otitis were examined, regardless of sex or breed, in order to determine the frequency of bacteria isolated in otitis, their sensitivity and resistance to antimicrobials. For this purpose, the samples were extracted by means of ear swabs, these were placed in tubes with Stuart transport medium, later. The identified species were: *Staphylococcus* spp. 19 (45%), *Pseudomonas* spp. 11 (26%), *Streptococcus* spp. 5 (12%), *Proteus* spp. 4 (10%), *Escherichia coli* 2 (5%) and *Citrobacter koseri* 1 (2%). With regard to sensitivity, the most frequent bacteria show sensitivity of $\geq 80\%$ to fluoroquinolones, lincosamides, cephalosporins, beta-lactams in the case of *Staphylococcus* spp and, in the case of *Pseudomonas* spp. to aminoglycosides and fluoroquinolones. Regarding resistance, *Staphylococcus* spp. is resistant to penicillin (100%), and *Pseudomonas* spp. it is resistant to co-trimoxazole (100%). These data imply a commitment to vigilance in order to promote the control of antimicrobial resistance.

Keywords: bacteria, antimicrobial, otitis, canine, sensitivity, resistance.

Introducción

La otitis externa es una afección frecuente suele tener una etiología multifactorial y formar parte de una dermatopatía generalizada o enfermedad sistémica subyacente (Patel & Forsythe, 2010).

Se estima que algunas formas de otitis externa afectan al 15% de los perros que se atienden en una consulta veterinaria, es un problema frecuente con una alta presentación de recidivas (40%) y procesos evolutivos largos. Por lo general estos animales presentan uno o varios síntomas como sacudidas de la cabeza, prurito, eritema, tumefacción y olor desagradable (Cowell et al., 2009).

En el año 2016 se realizó un estudio retrospectivo de los pacientes caninos cuyas muestras de hisopados óticos fueron procesados en el Departamento de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Ciencias Veterinarias – UNA entre los años 2013 al 2015, cuyo objetivo fue determinar los agentes causales más frecuentes. Se identificaron *Malassezia* (63,4%), el *Staphylococcus* spp. (53,9%) y *Pseudomona* spp. (15,7%), además de *Streptococcus* spp. (4,4%), *E. coli* (1,1%), Cocobacilos Gram (+), Bacilos Gram (-) y levaduras (Ibarra Ortiz, 2016). En otro estudio realizado en Ecuador, se evaluó la susceptibilidad antibiótica del *Staphylococcus aureus* aislado de otitis canina externa uni o bilateral de pacientes caninos, los resultados revelaron que de un total de 47 casos positivos a *S. aureus*, el 89,4% de sensibilidad fue para la amoxicilina con ácido clavulánico junto con la ciprofloxacina, mientras que la norfloxacina tuvo un 85,1%, cefalexina con el 80,9%, la gentamicina con el 53,2% y la neomicina con el 21,3% de sensibilidad (Arévalo & Arpi, 2015).

En el presente estudio se planteó como objetivo general: determinar la frecuencia de bacterias aisladas en otitis, su sensibilidad y resistencia a los antimicrobianos en pacientes caninos de una clínica veterinaria de la ciudad de Fernando de la Mora en el año 2020.

Materiales y Métodos

El estudio fue descriptivo, prospectivo y de corte transversal. Efectuado en una clínica veterinaria localizada en la ciudad de Fernando de la Mora durante el año 2020, las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario "CEDIVET" ubicado en la ciudad de San Lorenzo. Para la selección de los participantes se tuvo en cuenta los siguientes criterios de inclusión; animales de la especie canina, sin distinción de raza, sexo ni edad con diagnóstico clínico de otitis. Se excluyeron aquellos animales con otras patologías en tratamiento como ehrlichiosis monocítica canina y leishmaniasis visceral canina. Animales que hayan recibido tratamiento con antimicrobianos 30 días antes de la toma del muestreo y aquellos cuyos propietarios no accedieron a la participación en el estudio. El tipo de muestreo fue de tipo no probabilístico de casos consecutivos.

Primeramente, se solicitó el permiso correspondiente para la realización del estudio en dicha clínica, como también se realizó el consentimiento informado a los propietarios de los pacientes.

Se realizó el plan de exploración que abarcó desde la reseña, anamnesis y el examen físico.

Se seleccionaron caninos que presentaron uno o más de los siguientes síntomas clínicos de otitis; sacudidas de la cabeza, prurito, eritema, olor desagradable y/o tumefacción del conducto auditivo.

Se tomaron todas las medidas de bioseguridad para la sujeción y posterior toma de muestra. Las cuales fueron extraídas de ambos conductos auditivos. Los hisopados se colocaron en tubos con medio de transporte Stuart, debidamente identificados. Posteriormente fueron transportadas al laboratorio de diagnóstico veterinario "CEDIVET" donde las muestras fueron procesadas. El cultivo se realizó a partir de la siembra de la muestra en agar Sangre y agar MacConkey, el cual se incubó a 37 °C por 24 h para obtener el crecimiento bacteriano.

Posterior a las 24 h de incubación, se realizó el análisis y observación de las colonias de las bacterias que hayan crecido para la identificación bacteriológica. Para la prueba de susceptibilidad a los antibióticos se procedió a la técnica de difusión por disco.

Se realizó frecuencia absoluta y porcentual de los agentes aislados en los cultivos y frecuencia porcentual de la sensibilidad y resistencia de los agentes ante los antimicrobianos.

Resultados y Discusión

Se realizaron hisopados óticos en 48 animales de la especie canina, que presentaron uno o más síntomas de otitis tales como: sacudidas de la cabeza o prurito, eritema, olor desagradable y/o tumefacción. Sin distinción de sexo ni raza.

De los cultivos realizados se aisló *Staphylococcus* spp en 19 (45%), *Pseudomonas* spp., en 11 (26%), en 5 (12%) *Streptococcus* spp., en 4 (10%) *Proteus* spp., *Escherichia coli* en 2 (5%) y 1 (2%) en *Citrobacter koseri*.

En la Figura 1 se observa en números y porcentaje las especies de bacterias. El mayor porcentaje de *Staphylococcus* spp. podría deberse según lo mencionado por Greene (2008), es que este agente está presente en numerosas mucosas del perro (nasal, orofaríngea, anal), distribuyéndose a la piel mediante el lamido, pudiendo establecer una colonización o producir una infección cuando las condiciones son adecuadas.

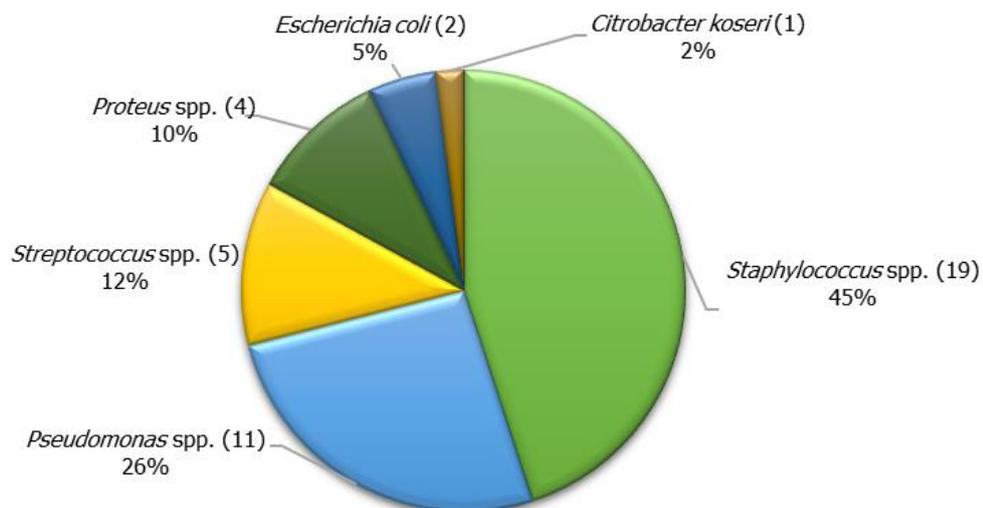


Figura 1. Frecuencia de bacterias aisladas en caninos con otitis de una clínica veterinaria de la ciudad de Fernando de la Mora en el año 2020.

Otro punto a destacar sería que las bacterias comensales de las patógenas aprovechan lesiones del tejido auricular, originando cambios en el pH y alteraciones de la microbiota normal del oído para colonizarlo predominando así su presencia en los cultivos (Thibaut, 1994).

Harvey y Mckeever (2001), sugiere la presencia frecuente de *Pseudomonas* spp. en orejas con una marcada inflamación, erosiones o úlceras que presentan cantidades copiosas de un exudado amarillo intenso, además de que es más probable que aparezca este organismo si el caso es crónico. Estas afirmaciones explicarían el elevado porcentaje de *Pseudomonas* spp. en este estudio.

Los resultados también son similares a los de Lozano y Bustamante (2010), donde: *Staphylococcus* spp. se aisló en un 52,1%, *Pseudomonas* spp. 21,1%, *Proteus* spp. 11,6% y *Streptococcus* spp. 6,2%.

En una investigación realizada por Ruiz Quispe (2021) en base a historias clínicas de los años 2012-2019, determinaron que *Staphylococcus* spp. fue la bacteria de mayor frecuencia en los aislamientos de otitis externa en caninos: 59,3%, seguido de *Pseudomonas* spp. 27,7%, *Proteus* spp. 7%, *Escherichia coli* 2,8%, y *Streptococcus* spp. 1,5%. Estos datos se asemejan a los resultados del presente estudio.

Comparando los porcentajes de la presente investigación con los de Jara y Manrique (2020), en el que *Staphylococcus* spp. fue la bacteria de mayor frecuencia 63,11%, seguida de *Pseudomonas* spp. con 23,79%, podríamos establecer que los datos concuerdan.

Los resultados encontrados por Berríos Fuentes y Martínez Payan (2018) difieren con los encontrados, siendo la bacteria más frecuente *Proteus mirabilis* 19%, seguido de *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus pseudintermedius* ambos con un 15%.

Se realizó el análisis de los datos aportados por el antibiograma de los géneros bacterianos más encontrados. Para la presentación de los resultados de los antibiogramas fueron tomados los antimicrobianos que presentaron mayor frecuencia y que fueron probados en su mayoría.

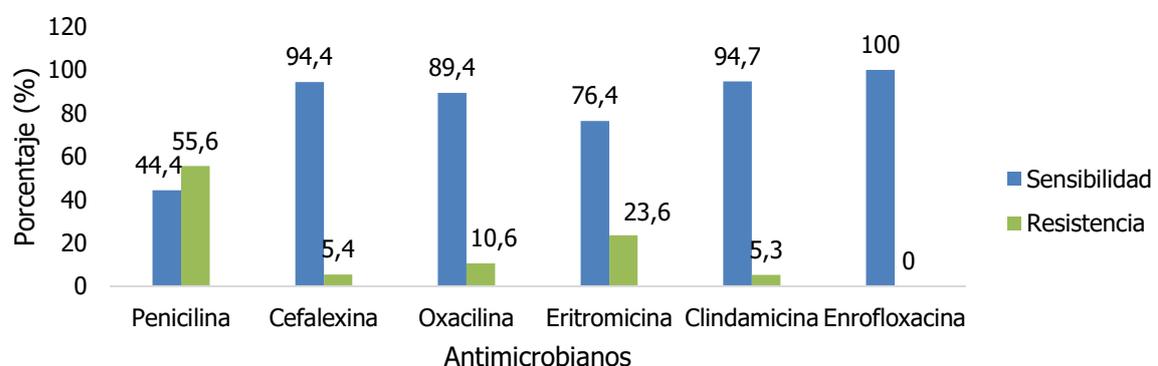


Figura 2. Sensibilidad y resistencia del *Staphylococcus* spp. ante los antimicrobianos.

En la Figura 2 se observan los resultados del antibiograma para la bacteria del género *Staphylococcus* spp. La misma fue sensible a: enrofloxacina en 100%, clindamicina en 94,7%, cefalexina en 94,4%, oxacilina en 89,4% y eritromicina en 76,4%. Además, su resistencia a la penicilina en un 56,4%.

Con respecto a *Staphylococcus* spp. y su comportamiento frente a los antimicrobianos, Werckenthin et al. (2001), mencionan que es frecuente la resistencia a penicilina y tetraciclina, esto es mayor en las cepas aisladas de caninos de diferentes orígenes geográficos, mientras que la resistencia a otros antibióticos, particularmente a agentes más recientes como las fluoroquinolonas, es aún baja.

En la investigación realizada por Ruiz Quispe (2021), los antimicrobianos más sensibles fueron oxacilina (81,9%), seguido de amoxicilina asociada a ácido clavulánico (81,7%), nitrofurantoina (81,0%), doxiciclina (76,1%) y cefalexina (75,3%). El perfil de resistencia más alto fue contra oxitetraciclina (65,0%) y enrofloxacina (56,5%), seguidos de sulfametoxazol asociado a trimetoprim (50,3%), neomicina (39,2%) y ciprofloxacina

(30,7%). Con respecto a la sensibilidad de los antimicrobianos el comportamiento frente a oxacilina coincide con los encontrados en esta investigación, por otro lado, los hallazgos con respecto a la resistencia difieren a los encontrados.

En un estudio hecho por Hernández y Merletti et al. (2009), los antimicrobianos que mostraron mayor sensibilidad frente al *Staphylococcus* spp. fueron: eritromicina 100%, enrofloxacin 91,3%. La resistencia a penicilina 50%. Estos datos coinciden con lo hallado en la presente investigación.

Sumano (2006), cita que el 80% o más de los individuos de *Staphylococcus* spp. son resistente a las penicilinas. Estos datos se asemejan a los resultados del presente estudio.

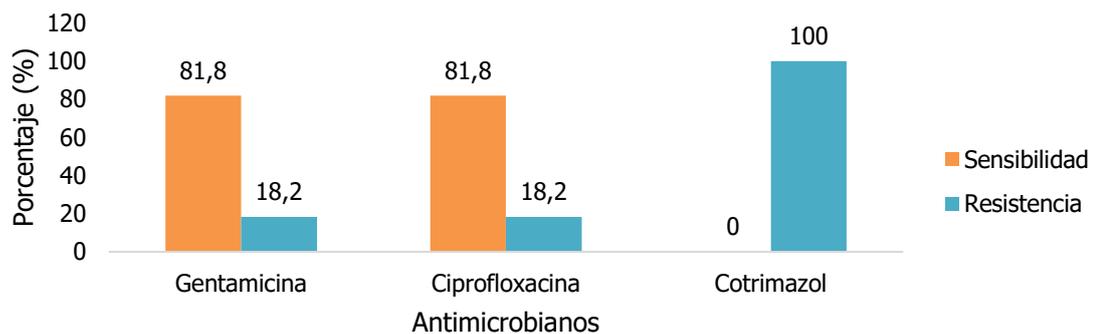


Figura 3. Sensibilidad y resistencia de la *Pseudomonas* spp. ante los antimicrobianos.

En la Figura 3 se observa que la *Pseudomonas* spp. fue sensible a: gentamicina (81,8%) y ciprofloxacina (81,2%) y resistente a cotrimoxazol (100%).

La sensibilidad de este microorganismo podría deberse según mencionado por Shakil et al. (2008), los aminoglucósidos como la gentamicina matan a las bacterias mediante la inhibición de la síntesis de proteínas adhiriéndose al 16S rANR y mediante la interrupción de la integridad de la membrana celular bacteriana.

Además, es interesante acotar que la ciprofloxacina es un antibiótico con cobertura antipseudomónica. Y la *Pseudomonas* spp. es más susceptible a la ciprofloxacina y al Imipenem (Biswal et al., 2014).

Estos datos concuerdan con los presentados por Lozano y Bustamante (2010), donde la *Pseudomonas* spp. dio una mayor sensibilidad a la gentamicina en 88,1%. Por su parte, Hernández y Merletti (2009), hallaron un 100% de sensibilidad de la *Pseudomonas* spp. ante la enrofloxacin, ciprofloxacina y gentamicina. En cuanto a la resistencia hallaron 100% resistente a eritromicina, claritromicina y rifampicina; estos datos difieren con lo investigado. Esto podría deberse a la elección de los discos utilizados para el antibiograma, teniendo en cuenta que en el presente estudio no se probaron dichos antimicrobianos para las pruebas de susceptibilidad.

Es importante mencionar que los antimicrobianos que se utilizan en los antibiogramas están sujetos a estandarizaciones internacionales como las que brinda el Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI) teniendo en cuenta el género y especie bacteriana.

En la sensibilidad y resistencia del *Streptococcus* spp. ante los antimicrobianos se observa sensibles a: ampicilina, penicilina, eritromicina, cloranfenicol, cefpodoxima y enrofloxacin en un 100%, y en el caso de resistencia no presento ninguna resistencia a antimicrobianos.

Estos datos podrían deberse a que el *Streptococcus* spp., es una Gram (+), esta no posee una membrana externa, los antimicrobianos betalactámicos como la penicilina y ampicilina se difunden a través de la pared celular, provocando debilitamiento de la pared y lisis celular (Cavalieri,2005).

Müller et al. (2001), describieron la sensibilidad del *Streptococcus* spp.: 100% sensibles a penicilina, a cloranfenicol y ampicilina.

Por su parte Duque (2020), halló la resistencia de los antimicrobianos frente al *Streptococcus* spp., obteniendo los siguientes resultados: gentamicina (40%) y enrofloxacin (33,3%). Estos datos no concuerdan con los hallados en la investigación, pudiendo deberse a las variables de interés en donde los antimicrobianos fueron seleccionados de acuerdo con su espectro de actividad contra el patógeno considerado, su uso para tratar la otitis canina (antibióticos tópicos y sistémicos).

Se observa al *Proteus* spp. sensible a ampicilina y amoxicilina- ac. clavulánico en un 100%, enrofloxacin en un 75% y resistente a enrofloxacin en un 25%.

Estos datos podrían deberse a que el *Proteus* spp. es una bacteria Gram (-), posee canales porínicos en membrana externa, siendo de esta forma sensibles ante los betalactámicos como ampicilina y amoxicilina (Cavaliere, 2005).

Comparando los porcentajes de la presente investigación con Duque (2020), el cual informa una resistencia a la gentamicina del 42,1%, difiriendo con lo hallado. Esta diferencia podría deberse a diferencias geográficas y políticas en el uso de medicamentos.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la investigación se pudo determinar que de 48 (100%) caninos examinados; en 34, que correspondió a un (78%) se aislaron a un agente bacteriano, en 4 (3%) muestras se aislaron dos agentes y en 10 (19%) presentaron otros agentes no bacterianos.

Con respecto a los géneros bacterianos hallados con mayor frecuencia en los cultivos de los hisopados óticos estos fueron *Staphylococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Streptococcus* spp., *Proteus* spp., *E. coli* y *Citrobacter koseri*.

Con respecto a la sensibilidad, el *Staphylococcus* spp. resultó sensible a: enrofloxacin, clindamicina, cefalexina, oxacilina, eritromicina. La *Pseudomonas* spp. sensible a: gentamicina y ciprofloxacina. El *Streptococcus* spp. resultó sensible a todos los antimicrobianos probados. Por último, se determinó la resistencia de los agentes, encontrando al *Staphylococcus* spp. resistente a penicilina en la totalidad de los casos, la *Pseudomonas* spp. resistente a cotrimoxazol (100%) y el *Streptococcus* spp. no presentó ninguna resistencia.

Para investigaciones futuras sería interesante incluir a la especie felina y así como realizar seguimiento a las bacterias más frecuentes a fin de evaluar la respuesta a los antimicrobianos a lo largo del tiempo.

Contribución de los autores

Concepción del estudio: P.R.V.O, M.M.M.S, A.G., M. L. N. **Diseño del experimento:** P.R.V.O., A.G., M. L. N. **Ejecución del experimento:** P.R.V.O, M.M.M.S, A.G. **Verificación del experimento:** P.R.V.O., M.M.M.S, A.G. **Análisis/interpretación de datos:** P.R.V.O, A.G., M.L.N. **Análisis estadísticos:** P.R.V.O., M.L.N. **Preparación del manuscrito:** P.R.V.O., M.M.M.S., A.G. **Edición y revisión del manuscrito:** P.R.V.O. **Aprobación de la versión final del manuscrito:** M.M.M.S., A.G.

Fuente de Financiamiento. Sin financiamiento externo.

Referencias Bibliográficas

- Arévalo, C. & Arpi, L. (2015). *Evaluación de la susceptibilidad antibiótica de Staphylococcus aureus en otitis externa canina, en casos clínicos de tres clínicas veterinarias de la ciudad de Cuenca*. Tesis (Doctor en Ciencias Veterinarias.). Cuenca, Ecuador. Universidad de Cuenca. 72 p.
- Berrios Fuentes, K.E. & Martínez Payan, J.Y. (2018). *Bacterias aisladas en muestras de otitis en caninos (Canis lupus Familiaris) remitidos al Laboratorio Veterinario (LABVET) en el período de enero 2015-febrero 2018* (Doctoral disertación, Universidad nacional Agraria).
- Biswal, I., Arora, Bs., Kasana, D. & Neetu, S. (2014). Incidence of multidrug resistant pseudomonas aeruginosa isolated from burn patients and environment of teaching institution. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* (India), 8(5), 26-29.
- Cavaliere, S. (2005). *Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana* Washington, DC: American Society for Microbiology, 248 p.
- Cowell, R.L., Tyler, R.D., Meinkoth, J.H.; Denicola, D.M. (2009). *Diagnóstico citológico y hematológico del perro y el gato*. 3a ed. Madrid, España: Elsevier. 474 p.
- Duque, M. (2020). *Agentes bacterianos relacionados con otitis caninas, patrones de sensibilidad y resistencia microbiana*. Tesis (Médico Veterinario). Antioquia. Corporación Universitaria Lasallista. 29 p.
- Greene, C. (2008). *Enfermedades infecciosas del perro y gato*. 3a ed. Buenos Aires, Argentina, Intermédica. 730 p.
- Harvey, R.G. & Mckeever, P.J. (2001). *Manual ilustrado de enfermedades de la piel en perro y gato*. Trad. Lloreç Serrahima. Minnesota, USA: Grass edicions. 236 p.
- Hernandez, M.F. & Merletti, V.L. (2009). *Otitis canina externa: Aislamiento microbiano y susceptibilidad a los antibióticos*. Tesis (Doctor en Ciencias Veterinarias). Montevideo, Uruguay: Universidad de la Republica. 67 p.
- Ibarra Ortiz, A. R. (2016). Estudio retrospectivo de agentes causales más frecuentes en otitis externa en caninos en el departamento de microbiología e inmunología de la facultad de ciencias veterinarias - UNA. Periodo 2013 – 2015. Tesis (Doctor en Ciencias Veterinarias). San Lorenzo, Paraguay: Orientación Medicina Veterinaria. FCV. UNA. 64 p.
- Jara, L.M. & Manrique, M.C. (2020). Frecuencia de aislados levaduriformes y bacterianos con perfil de susceptibilidad antibiótica en casos de otitis canina durante el periodo 2014 - 2018 en la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia. Tesis (Médico Veterinario Zootecnista). Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 54 p.
- Lozano, F. & Bustamante, J. (2010). *Flora bacteriana y susceptibilidad antimicrobiana en casos de otitis bacterianas en caninos domésticos*. In: CONGRESO PANAMERICANO DE CIENCIAS VETERINARIAS. (21, 2010, Lima, Perú). Trabajos presentados. Vetpraxis (Ed.). Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia. P. 3-21.
- Muller, G.H. & Kirk, R.W. (2001). *Small animal dermatology*. 6a ed. Philadelphia. W.B. Saunders. 1528 p.
- Patel, A. & Forsythe, P. (2010). *Dermatología de pequeños animales*. Barcelona, España: Elsevier. 367 p.
- Ruiz Quispe, L. P. (2021). *Determinación de la frecuencia de aislados bacterianos y su sensibilidad antimicrobiana en casos de pioderma y otitis externa en caninos atendidos en la CAME de la FMV–UNMSM durante el periodo 2012-2019* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria]. Servicio de Publicación de Documentación Digital de la Universidad Mayor de San Simón. <http://hdl.handle.net/123456789/33939>
- Shakil, S., Khan, R., Zarrilli, R., & Khan, A. (2008). Aminoglycosides versus bacteria a description of the action, resistance mechanism, and nosocomial battleground. *The Journal of Biomedical Science* .15(1):5-14.
- Sumano, H. S. (2006). *Farmacología veterinaria*. 3a ed. México: McGraw-Hill. 1082 p.
- Thibaut, M. V. (1994). *Contribución al estudio de la otitis externa del perro*. Archivos de Medicina Veterinaria (Chile). 26: 86- 95.
- Werckenthin, C., Cardoso, M., Martel, J. y Schwartz, S. (2001). Antimicrobial resistance in staphylococci from animals with particular reference to bovine Staphylococcus aureus, porcine Staphylococcus hyicus, and canine Staphylococcus intermedius. *Veterinary Research*, 32, 341-362.