

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
CURSO DE PROFUNDIZACIÓN EN DERMATOLOGÍA VETERINARIA

Dermatitis canina causada por *Malassezia pachydermatis*

PRESENTADO POR: YINETH DANIELA BUITRAGO CORTES

DOCENTE TUTOR: JERSSON AVILA COY

BOGOTÁ

2024

## PRÓLOGO

*Malassezia pachydermatis* es el principal agente causal de otitis en caninos de diferente edad, la prevalencia de un caso de otitis causado por *Malassezia* es del 40% en la clínica veterinaria. Para los profesionales de la salud veterinaria es importante establecer la clínica típica de un paciente con malassezia, así como el diagnóstico y el tratamiento adecuado para cada uno de los pacientes que presenta la enfermedad.

En la presente monografía tiene como objetivo realizar describir *M. pachydermatis*, así como los aspectos más importantes de la enfermedad y la clínica del paciente que presenta la enfermedad, así como un tratamiento óptimo para los pacientes con la enfermedad.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I. Prólogo	2
II. Introducción	4
III. Objetivo general	4
a. Objetivos específicos	5
IV. Resumen	5
V. Abstract	5
VI. Marco de referencia	
a. Anatomía	5
b. Características del oído	6
c. Historia	6
d. Etiología	6
e. Fisiopatología	7
f. Presentación clínica	8
g. Diagnostico	8
h. Tratamiento	9
VII. Conclusiones	10
VIII. Referencias	11

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la presencia de caninos en los hogares ha ido en aumento, lo que genera que dermatopatías en estos pacientes sean de alta prevalencia en las clínicas veterinaria, es por eso que como clínicos, es importante identificar la signología clínica de un paciente para un diagnóstico acertado, así como un tratamiento óptimo para cada uno de los casos.

La Malasseziosis canina es una de las dermatopatías óticas con mayor prevalencia en la práctica clínica, siendo el principal agente de la enfermedad *Malassezia pachydermatis*, esta es una levadura saprofita del oído externo, piel, ano y vagina en los perros y gatos, actuando como patógenos oportunistas en piel y en oídos de los caninos (Zhiñin, 2021). Este organismo no micelial, es una levadura de basidiomicetos, no lipodependiente que son habitantes comensales de la microbiota cutáneo en los animales (Daniel et al, 2022), su importancia en la dermatología canina puede ilustrarse por el continuo aumento de casos descritos en la literatura desde que fue descrito por Dufait en 1983 (Dufait, 1983) (López, 2023). El interés clínico de un paciente con otitis se ve reflejado a la signologia del paciente cuando llega a consulta, ya que en condiciones normales el oído genera defensas contra microorganismo, pero si las condiciones del oído cambian, las bacterias o las levaduras se proliferan y tienden a generarse otitis.

Las otitis se definen como la inflamación aguda o crónica del canal auditivo, estas se pueden clasificar como otitis externa, media o interna, dependiendo del tiempo de presentación de la enfermedad así como la clínica del paciente, es importante determinar que la incidencia de esta enfermedad en caninos oscila del 4 al 20% en climas con temperaturas cálidas y húmedas (Petrov et al, 2013)

La finalidad de la presente monografía es identificar la prevalencia de la enfermedad así como las razas predisponentes de la enfermedad en la especie canina y determinar el mejor tratamiento indicado en estas dermatopatías para la especie canina, con el apoyo de revisión de literatura

## **OBJETIVO GENERAL**

Realizar una monografía con el tema de dermatitis canina causada por *Malassezia pachydermatis*.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los factores de riesgo específicos de la enfermedad de Malasseziosis en pacientes caninos.
- Establecer la signología clínica más común de los caninos que presentan dermatitis causada por *M. pachydermatis*
- Comparar mediante el uso de una tabla comparativa los principales tratamientos para la infección por *M. pachydermatis*

## **RESUMEN**

La Malasseziosis canina es una enfermedad dermatológica que se presenta en los pacientes caninos por predisposición de raza, humedad del medio ambiente e inmunosupresión de un paciente, que genera la proliferación de esta levadura en el canal auditivo causando signología de prurito intenso, inflamación, secreción abundante, mal olor y en casos crónicos otitis interna y ulceración del canal auditivo

## **ABSTRACT**

Canine Malasseziosis is a dermatological disease occurring in canine patients promoted by breed predisposition, environmental humidity and immunosuppression of a patient, which generates the proliferation of the yeast in the ear canal causing signs of intense itching, inflammation, abundant secretion, bad smell and in chronic cases otitis of internal ear and ulceration of the ear canal.

## MARCO DE REFERENCIA

### Anatomía

El oído es un órgano de función auditiva y equilibrio en todos los mamíferos, que se divide en oído externo, oído medio y oído interno. El oído externo inicia desde la parte cartilaginosa que está cubierta de piel y pelo, así como el canal auditivo, el pabellón auricular en caninos y felinos es el que se encarga de captar ondas sonoras y canalizarlas a través del conducto auditivo hasta el tímpano, en los caninos las orejas suelen ser móviles e independientes y su tamaño varía de la raza, el oído medio incluye tímpano y una cámara donde se encuentran tres huesos de tamaño pequeño que son martillo, yunque y estribo, así como dos músculos, ventana oval y trompa de Eustaquio y el oído interno que se encarga de ser el órgano de audición gracias al caracol y órgano de equilibrio gracias al sistema vestibular (Tascon, 2015), cualquier alteración de este órgano puede ser producto por la presencia de agentes de origen bacteriano y levaduras, causantes de otitis en caninos y para lograr identificar la causa inicial de esta enfermedad se debe realizar un examen dermatológico amplio conociendo los antecedentes del paciente, tratamientos previos, descartando enfermedades endocrinas si el paciente tiene reincidencia en esta enfermedad.

### Características del oído

El oído como todo órgano tiene unas características normales que son microclima que presenta una temperatura ideal de 38.2°C y 38.4°C sin importar la raza o la conformación de la oreja, humedad relativa de 80.4% siendo variable dependiendo de la hora y temperatura ambiental y pH de 4.6-7.2 presentando una variación del sexo del canino, siendo menor en los machos de 6.1 y en hembras de 6.8 (Figueroa Espínola, 2021) que son condiciones específicas para un microclima saludable y el buen funcionamiento de la oreja, así como el cerumen, que es una mezcla de secreción glandular (sebáceas y ceruminosas) que presenta inmunoglobulina IgG e IgM, cuya función es el mantenimiento y el equilibrio del conducto auditivo, mediante la eliminación de bacterias, levaduras y restos celulares (López, 2015).

La microbiota normal del oído hace parte de unos microorganismos residentes y transitorios que viven en simbiosis. el conducto auditivo del canino tiene una biota bacteriana normal de los géneros *Pseudomonas*, *Staphylococcus* y *Streptococcus* así como levaduras del género *Malassezia*, que se han identificado por medio de citología en pacientes sanos. La presencia de estas bacterias y levaduras pueden originar cambios secundarios de importancia clínica en el conducto auditivo por una infección aguda o crónica (Olivares, 2014).

### Historia

En 1846 fue descrito por primera vez y reconoció la naturaleza fúngica de este microorganismo en pacientes que presentaban la afección, en 1853 se nombró *Microsporon furfur* en humanos por las lesiones redondeadas en pacientes con caspa, en 1874 Malassez menciona células brotantes de varias formas en el estrato corneo

de pacientes con diversas enfermedades de piel, hasta 1889 se atribuye el nombre de *M.fufur* en honor a Malassez, la denominación de la enfermedad se debe a que hace alusión a las finas escamas que se desprende de la lesión, fue hasta 1925 que se encontró la especie *M. Pachydermatis* en caninos (Galvis et al, 2016).

### **Etiología**

El género *Malassezia* comprende un grupo de basidiomicetos que son habitantes comensales de la microbiota cutánea en los animales (Daniel et al, 2022), su importancia en la dermatología canina puede ilustrarse por el continuo aumento de casos descritos en la literatura desde que fue descrito por Dufait en 1983 (Dufait, 1983) (López, 2023), fisiológicamente este tipo de levaduras se encuentra en pequeñas cantidades en los conductos auditivos externos y en las uniones mucocutáneas superficiales de los perros. En ocasiones pueden convertirse en patógenos oportunistas en determinadas condiciones y provocar dermatitis y otitis externa en los caninos. Es un microorganismo que se caracteriza por su forma redonda/ovalada o como algunos autores la describen con una forma clásica de maní con gemación monopolar. (Hill et al 2020). *M. pachydermatis* es un microorganismo que ha ido adquiriendo gran importancia ya que es considerado como uno de los patógenos oportunistas causando micosis superficial o infecciones sistémicas, esta especie se relaciona con dos cuadros clínicos, otitis externa y dermatitis en conductos auditivos y áreas interdigitales, generando secreción excesiva seboreica así como inflamación, eritema y retención de cera debido a la hipersecreción de las glándulas ceruminosas, el exudado inflamatorio y los restos necróticos que se acumulan en el canal auditivo (Uday et al, 2018).

*Malassezia* presenta características morfológicas, ovales, siendo levaduras lipofílicas, aunque la especie específica en caninos no requiere de sustancias lipídicas en su desarrollo, así mismo ocasionalmente se ha aislado *M. Pachydermatis* en piel humana e implicada en infecciones nosocomiales (Pineda,2023).

Los factores predisponentes de la enfermedad dependerán de la predisposición de raza, sexo, edad, inmunosupresión y enfermedades de origen metabólicos que puedan presentar el paciente como lo son el hipotiroidismo e hiperadrenocorticismos. Los perros de raza Cocker Spaniel, Americano, Shih Tzu, Setter Inglés, West Highland White Terrier, Basset Hound, Caniche Toy y Miniatura, Bóxer, Terrier Escocés y Australiano, Spaniel Cavalier King Charles, Teckel, y Pastor Alemán parecen mostrar una mayor predisposición a la dermatitis por *Malassezia*, sugiriendo la existencia de un componente genético (Bajman,2017), la signología de un paciente con Malasseziosis canina incluye prurito excesivo, secreción en uno o ambos oídos, eritemas, dolor, manchas o maculas en pabellón auricular, en procesos crónicos de la enfermedad el paciente puede presentar otitis interna, inapetencia y ulceración del pabellón auricular y conducto auditivo, siendo una enfermedad de alta prevalencia (Pineda, 2023), debido a que la predisposición de raza, sexo, edad, la capacidad inmunitaria y las condiciones de piel son esenciales para el crecimiento de este agente

en el oído de los pacientes caninos, dando como prevalencia un 22.4% para la enfermedad de un 100% de animales muestreados en la ciudad de Guayaquil (Demera, 2021), siendo los caninos de raza, geriátricos y machos con mayor incidencia a comparación de cachorros y hembras que presentan la enfermedad (Suarez, 2018), así mismo se ha reportado la presencia de esta levadura en personal de la salud veterinaria que tiene contacto directo con el agente causal y con las secreciones del paciente enfermo, siendo más frecuentes la infestación en personas inmunocomprometidas (Galvis et al, 2016). La presencia de *M. pachydermatis* en la especie canina suele ser un problema secundario debido a una enfermedad cutánea subyacente, como por ejemplo la dermatitis atópica canina, la dermatitis alérgica por pulgas, un pioderma bacteriano recurrente y enfermedades endocrinas como el hipotiroidismo, algunos autores han reportado otros factores predisponentes para que este microorganismo se convierta en un agente patógeno los factores incluyen aumento de la humedad, presencia de pliegues cutáneos, niveles de pH cutáneos alterados, terapia antibiótica previa y terapia prolongada con corticosteroides (Bajwa, 2017), (Quimbiamba, 2014).

### **Fisiopatología**

En la fisiopatología de la *Malassezia* se destaca la ausencia de genes de sintetasa de ácidos grasos, explicando esto la necesidad de una fuente exógena de lípidos, que para el caso de la piel son principalmente los triglicéridos y ácidos grasos de la secreción sebácea. La *Malassezia* puede asimilar los fosfolípidos y utiliza el nitrógeno orgánico e inorgánico con el fin de modular diferentes respuestas biológicas asociadas a inflamación, homeostasis inmune, patologías cutáneas entre otras. La interacción de la *malassezia* con los queratinocitos es fundamental para la invasión celular, para dicho proceso es fundamental la adherencia del microorganismo a la célula el cual está regulado por proteínas/glicoproteínas de superficie sensibles a tripsina; adicionalmente, estudios *in vitro* han demostrado que la *Malassezia* utiliza glucosaminoglicanos (GAG's) como receptores de superficie en los queratinocitos. El microorganismo tiene un efecto citotóxico y apoptótico sobre melanocitos (Hobi et al., 2024).

### **Presentación clínica**

La presentación clínica de la enfermedad suele presentarse en áreas localizadas, generalmente en las zonas más cálidas y húmedas, como lo son pabellón auricular, zona interdigital, zona perivulvar y zona perianal, donde se evidencia prurito constante, inflamación, eritema, secreción abundante de color amarillo o gris, mal olor, en algunas lesiones se evidencia dermatitis papulo-costrosas, manchas o maculas e hiperpigmentación (Bond et al, 2020).

## Diagnóstico

Entre los diagnósticos diferenciales por dermatitis se incluye foliculitis superficial, sarna demodécica, dermatofitos, hipersensibilidad a la picadura de pulga, dermatitis atópica, dermatitis seborreica, acantosis nigricans (Maldonado,2023).

La citología es uno de los métodos diagnósticos más importantes y de mayor accesibilidad para el médico veterinario, en estos casos debido a que nos puede brindar información temprana sobre la cantidad de *Malassezia* spp. que existe por campo en la lámina donde se realiza la citología, en los casos de pacientes caninos que cursan con cuadros de otitis se puede observar el microorganismo en grandes cantidades acompañadas de células epiteliales, el elevado número de este tipo de células podría ser por la síntesis de fosfolipasa producida por *M. pachydermatis* esta enzima que es capaz de hidrolizar glicerofosfolípidos liberando ácidos grasos esenciales para el crecimiento del hongo. La exposición a la fosfolipasa producida por los microorganismos induce a la formación de poros en la membrana alterando todas las funciones celulares (Boehringer, 2015) (Pulido, 2010). Los estudios revelan que la relación de la signología con el registro de observación de *Malassezia* al microscopio con un aumento al 100X, es directamente proporcional, lo que indica que pacientes con mayor cantidad de *Malassezia* sp. va a presentar mayor signología como lo es eritema, secreción, prurito, hiperpigmentación, sacudido de cabeza (Pino, 2012) microscópicamente las levaduras son redondas u ovaladas, también se describe como forma de huella de zapato o cacahuate, se pueden encontrar como organismos aislados, agrupados o adheridos a queratinocitos, *M. pachydermatis* mide 3-8 µm de diámetro, tiene una gemación monopolar en un lado de la pared celular (Boehringer,2015), para el diagnostico no se requiere una cantidad de numero fijo de organismos en lamina ya que la presencia de la cantidad de levaduras en lamina depende de la zona anatómica y de la raza. El cultivo como medio diagnostico, se realiza con fines de investigación, asi mismo se conoce que *M. pachydermatis* crece con facilidad en agar *sabouraud* dextrosa a 32-37°C, asi mismo el dióxido de carbono consigue aumentar la frecuencia de números de colonias. La biopsia no es especifica para dermatitis por *Malassezia* ya que histológicamente solo es posible identificar la levadura en el 70% de los casos, las lesiones histológicas se pueden confundir con mastocitoma, dermatitis perivascular, paraqueratosis (Hill et al. 2020)

## Tratamiento

Como tratamiento para los casos de Malasseziosis en la especie canina se pueden considerar terapias tópicas, las cuales son muy recomendadas gracias a su menor riesgo de toxicidad, dentro de las terapéuticas mencionadas se emplean principios activos como: clorhexidina al 2-4%, imidazoles, peróxido de benzoílo, sulfuro de selenio, piroctona olamina y el uso de soluciones y productos a base de ácido hipocloroso han demostrado excelentes resultados gracias a su efecto favorable en recuperación de tejidos y aplicación como antiséptico (Maldonado, 2023) (Sihelská et al, 2019) (Uday et al, 2018). Por otra parte algunos autores han descrito terapias sistémicas mediante el uso de medicamentos pertenecientes al grupo de los azoles

como el clomitrazol a una dosis de 15 mg/ml para obtener efectos terapéuticos (Gutiérrez et al. 2014). Sin embargo, recientes estudios han demostrado que las levaduras del género *Malassezia* spp. presentan una alta resistencia a los antifúngicos comúnmente utilizados en la práctica veterinaria, como fluconazol, ketoconazol, itraconazol y terbinafina (López, 2023). Los tratamientos sistémicos se realizan en pacientes donde el tratamiento tópico no ha sido efectivo y cuando el paciente tiene cronicidad en su enfermedad, los más frecuentes es el uso de ketoconazol así mismo este medicamento debe administrarse con alimento rico en grasa para maximizar su absorción, duración de tratamiento 4 semanas, una vez ka instauración del tratamiento se debe monitorizar los valores séricos de las enzimas hepáticas, bilirrubinas totales y diferenciadas cada 2 semanas, los posibles efectos secundarios incluyen vómito, diarrea, anorexia, dolor abdominal y hepatotoxicidad (Sihelska, 2019).

<b>TRATAMIENTO TOPICO</b>	<b>TRATAMIENTO SISTEMICO</b>
Administración por vía topica	Administración por vía oral
Tiempo de tratamiento: 2 semanas	Tiempo de tratamiento: 4 semanas
Indicado en hembras gestantes	No indicado en hembras gestantes
No requiere exámenes de control	Requiere exámenes de control cada 2 semanas
Efectos secundarios: irritación de piel	Efectos secundarios: vomito, diarrea, anorexia, dolor abdominal, hepatotoxicidad

Tabla 1. Tabla comparativa tratamientos tópicos y tratamientos sistémicos (Fuente propia)

Las enfermedades zoonóticas causadas por levaduras del género *Malassezia* son muy bajas ya que el agente causal de la enfermedad en humanos es *Malassezia furfur*, así como en caninos es un agente comensal en la piel humana (Galvis et al, 2016) es importante conocer que se ha aislado agentes de *M. pachydermatis* en humanos en casos de infecciones nosocomiales en humanos inmunodeprimidos, así como neonatos prematuros y neonatos de 1-3 meses los principales afectados (Galvis et al, 2016).

**CONCLUSIONES:**

Malasseziosis canina es una enfermedad de alta prevalencia para la clínica veterinaria, es por eso que la identificación de los signología de un paciente con esta dermatopatía, así como el plan diagnóstico es indispensable para un tratamiento adecuado del paciente, es importante determinar que la administración de un tratamiento sistémico siempre debería ser considerado para paciente con procesos crónicos de la enfermedad, si el paciente reincide en los mismos signos de otitis es indispensable descartar enfermedades de origen endocrino como hipotiroidismo, hiperadrenocorticismos y diabetes mellitus

## REFERENCIAS.

- Bajwa, J. (2017) Dermatitis canina por *Malassezia*. *Canadian Veterinary Journal*. 58(10), 1119–1121.
- Boehringer, S. I. (2011). Valor Diagnostico del examen citológico en las otitis externas de caninos. *Revista veterinaria*. 22(1) 38 – 42.
- Bond R., Morris D. O., Guillot J., Bensignor E.J., Robson D., Mason K. V., Kano R., Hill P. B. (2020). Biology, diagnosis and treatment of *Malassezia* dermatitis in dogs and cats: Clinical Consensus Guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary Dermatology*, 31(1): 28-74.
- Daniel, A. K., David, P. V., Ravishankar, C., & Sumith, K. S. (2022). Evaluation of different therapeutic protocols for canine malasseziosis. *Indian Journal of Animal Health*, 61(1), 71-77.
- Demera Muñoz, M. K. (2021). *Prevalencia de Malassezia pachydermatis en caninos a nivel de consultorios veterinarios de la ciudad de Guayaquil* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2021).
- Dufait, R. (1983). De werking an enkele imidazole verbindingen op *Pityrosporum canis* [The action of some imidazole compounds on *Pityrosporum canis*]. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*1981; 50: 99–102
- Figueroa Espínola, G. A. (2021). Estudio preliminar de la efectividad del uso conjunto de n-acetilcisteina y enrofloxacino en el tratamiento de otitis externa canina provocada por bacterias tipo bacilos. Universidad de Chile (tesis de pregrado)
- Galvis Marín, J. C., & Borda Rojas, F. (2016). Infecciones zoonóticas causadas por levaduras del género *Malassezia*: una revisión. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 19(2), 381-393.
- Gutiérrez, 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. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 25(4), 538-544.
- Hobi, H., Beczkowski P. M., Mueller, R., Tse, M., Barrs V. R. (2024). *Malassezia* dermatitis in dogs and cats. *The Veterinary Journal*, 304, 106084.
- Lopez, M. (2023) *Determinación de la resistencia a antifúngicos en cepas de Malassezia pachydermatis aisladas de pacientes caninos y felinos*. [Tesis de

licenciatura Universidad Autónoma de Puebla. México Hospital Veterinario para Pequeñas Especies, FMVZ, BUAP]. Repositorio Institucional - Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- LOPEZ Hernandez, 2015. Microorganismos aislados de oídos en perros. Universidad autónoma agraria Antonio narro división regional de ciencia animal- mexico (tesis de lptrgrsdo medicina veterinaria y zootecnia)
- Maldonado Reinoso, K. M. (2023). *Efecto del ácido hipocloroso como alterativa terapéutica en el control de la población de Malassezia pachydermatis en caninos con procesos dermatológicos*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato Ecuador. Facultad de Ciencias Agropecuarias,]. Repositorio Institucional - Universidad Técnica de Ambato.
- Olivares Martínez, G. (2014). Evaluación de la eficacia de un limpiador ótico en dos presentaciones para perros con otitis externa crónica bilateral causada por bacterias cocáceas y levaduras. (tesis de pregrado. Universidad de Chile)
- Petrov, V., Mihaylov, G., Tsachev, I., Zhelev, G., Marutsov, P. Y Koev, K. (2013). Otitis externa in dogs: microbiology and antimicrobial susceptibility. *Revue de Medicine Veterinaire*. 164 (1); pp: 18-22.
- Pino Álvarez, R. (2012). Relación entre el número de Malassezia pachydermatis y la signología clínica de otitis canina. (Bachelor's thesis Universidad de Concepcion. Chile facultad de ciencias veterinarias departamento de ciencias clínicas)
- Pulido, A. Castañeda, R. *et al.* (2010). Diagnóstico clínico-microbiológico de otitis externa en caninos de Bogotá-Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 15(3), 2215-2222.
- Quimbiamba Yaguarcota, L. H. (2014). *Diagnóstico de Malassezia Pachydermatis canino en el albergue de la Tola*. Quito. [Tesis de grado, Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Repositorio - Universidad Estatal de Bolívar.
- Sihelská, Z. Čonková, E. *et al.* (2019). Antifungal Susceptibility of Isolates from Dogs. *Folia Veterinaria*, 63(2), 15-20.
- Suarez, Y. S. (2018). Determinación de la incidencia de Malassezia pachydermatis en perros domésticos en el sector periurbano de la ciudad de

Vinces-Ecuador [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil; Facultad de Ciencias para el Desarrollo]. Repositorio - Universidad de Guayaquil.

- Tascón, M. F. (2015). Otitis externas en perros: análisis de los factores primarios y secundarios implicados en su desarrollo. *Universidad Zaragoza*. (tesis pregrado)
- Uday, S. Sumanth, K. *et al.* (2018). Malassezia Species Associated with Dermatitis in Dogs and Their Antifungal Susceptibility. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, 7(6), 1994-2007.
- Zhiñin, D. (2021). *Prevalencia de Malassezia pachydermatis en caninos (Canis lupus familiaris), mediante tres métodos de diagnóstico a nivel de clínica* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana. Carrera de Medicina Veterinaria y de Zootecnia]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana.