

Agentes bacterianos causantes de la enfermedad periodontal en caninos de la parroquia Quitumbe, Pichincha, Ecuador

Bacterial agents causing periodontal disease in canines of the Quitumbe parish, Pichincha, Ecuador

Autores: Jenny Piedad Lozada Ortiz

<https://orcid.org/0000-0003-0997-797X>

Daniela Liseth Vivanco Cuenca

<https://orcid.org/0000-0002-3446-5055>

Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio

<https://orcid.org/0000-0002-8600-201X>

Institución: Universidad Técnica de Ambato, Campus Querochaca 180601,
Cevallos, Ecuador

Correo electrónico: jp.lozada@uta.edu.ec

dvivanco0922@uta.edu.ec

bj.villavicencio@uta.edu.ec

Resumen

La enfermedad periodontal es la patología oral más comúnmente diagnosticada en la medicina veterinaria. La investigación tuvo como objetivo determinar los agentes bacterianos causantes de la enfermedad periodontal en caninos (*Canis lupus familiaris*), de la parroquia Quitumbe, en la provincia Pichincha, Ecuador. Fueron muestreados 33 caninos diagnosticados con enfermedad periodontal (EP) Grado III o moderada y Grado IV o severa. Se realizó la identificación microbiológica empleando la metodología de cultivo y pruebas bioquímicas. El 58 % de los animales presentaron enfermedad periodontal de grado III y el 42 % restante de grado IV. Los pacientes entre 4 a 8 años (19) presentaron una condición moderada, en el rango del 11 % al 21 %; otros 14 pacientes presentaron EP severa, particularmente aquellos entre 4 a 8 años concentraron 8 casos, siendo los pacientes de 9 años (29 %) y de 7 años (21 %). En la EP grado III las especies bacterianas aisladas fueron 5, siendo las más frecuentes *Staphylococcus aureus* (68,4 %), *Escherichia coli* (68,4 %) y *Proteus mirabilis* (42,1 %). Para la EP de grado IV, predominaron *Staphylococcus aureus* (92,9 %) y *Escherichia coli* (71,4 %) y en menor frecuencia *Proteus mirabilis* (14,3 %),

Proteus vulgaris (14,3 %) y *Enterococcus faecalis* (7,1 %). La investigación concluye que la población canina estudiada está afectada por la enfermedad periodontal de tipo moderada y severa, predominando en perros de entre 4-9 años de edad. Los agentes bacterianos aislados con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*. Especies como *Proteus vulgaris*, *Streptococcus salivarius*, *Enterococcus faecalis* también fueron detectadas, aunque en menor frecuencia.

Palabras clave: Caninos, Enfermedad periodontal, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*.

Abstract

Periodontal disease is the most commonly diagnosed oral pathology in veterinary medicine. The objective of the research was to determine the bacterial agents causing periodontal disease in canines (*Canis lupus familiaris*), from the Quitumbe parish, in the Pichincha province, Ecuador. 33 canines diagnosed with Grade III or moderate and Grade IV or severe periodontal disease (PD) were sampled. Microbiological identification was carried out using culture methodology and biochemical tests. 58 % of the animals had grade III periodontal disease and the remaining 42 % had grade IV. Patients between 4 and 8 years (19) presented a moderate condition, in the range of 11 % to 21 %; another 14 patients presented severe PD, particularly those between 4 and 8 years of age concentrated 8 cases, with patients aged 9 years (29 %) and 7 years (21 %). In grade III PD, there were 5 bacterial species isolated, the most frequent being *Staphylococcus aureus* (68.4 %), *Escherichia coli* (68.4 %) and *Proteus mirabilis* (42.1 %). For grade IV PD, *Staphylococcus aureus* (92.9 %) and *Escherichia coli* (71.4 %) predominated and, to a lesser extent, *Proteus mirabilis* (14.3 %), *Proteus vulgaris* (14.3 %) and *Enterococcus faecalis* (7.1 %). The research concludes that the canine population studied is affected by moderate and severe periodontal disease, predominating in dogs between 4-9 years of age. The most frequently isolated bacterial agents were *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*. Species such as *Proteus vulgaris*, *Streptococcus salivarius*, *Enterococcus faecalis* were also detected, although at a lower frequency.

Keywords: Canines, *Escherichia coli*, Periodontal disease, *Proteus mirabilis*,

Introducción

La enfermedad periodontal es la patología oral más común diagnosticada en la medicina veterinaria, afectando principalmente a perros y gatos (Reichart *et al.*, 1984; Niemiec, 2008; Marshall *et al.*, 2014; Albuquerque *et al.*, 2012; Pereira *et al.*, 2019; Wallis y Holcombe, 2020).

Esta patología perjudica a los tejidos de soporte del diente y al periodonto que puede terminar con la pérdida de piezas dentales posteriormente. La principal causa del desarrollo de la EP es la acumulación de bacterias orales patógenas, definida como placa bacteriana (Patiño y Pérez, 2017).

La microbiota aerobia representa un papel significativo en el inicio y la progresión de la EP, a medida que proliferan las bacterias presentes en la flora normal de la cavidad bucal como *Streptococcus* del grupo viridans (SGV) y *Actinomyces spp.*, forman la placa supragingival que se extiende por el margen libre de la encía. De esta manera las bacterias presentes consumen el oxígeno disponible del medio lo que genera un entorno en condiciones de anaerobiosis que posibilita el establecimiento de bacterias anaeróbicas (San Román, 1999).

Como consecuencia del incremento de la acumulación de placa supragingival, la población de bacterias que la componen cambia. El número general de microorganismos aerobios viables no se altera, sin embargo, la relación anaerobios/aerobios aumenta provocando que la microbiota anaeróbica predomine, dando paso al desarrollo inicial de la gingivitis, asociada a la presencia de microorganismos anaerobios Gram+ filamentosos y bacilos, principalmente *Staphylococcus spp*, *Actinomyces spp*, SGV, *Bifidobacterium* y un bajo número de especies de *Lactobacillus* (Corrales *et al.*, 2019).

Con la acumulación y extensión de la placa supragingival las bacterias aerobias que se han aislado con mayor frecuencia son *Streptococcus* alfa-hemolíticos comúnmente relacionado con *Escherichia coli* o *Pasteurella multocida* (Radice, Martino y Reiter, 2006).

Por ello, el objetivo de la investigación fue determinar los agentes bacterianos causantes de la enfermedad periodontal en caninos (*Canis lupus familiaris*), de la

parroquia Quitumbe, en la provincia Pichincha, Ecuador.

Materiales y métodos

Ubicación de la investigación

La investigación se realizó en el Centro Médico Veterinario del barrio Pueblo Unido, perteneciente al cantón Quito, de la parroquia Quitumbe, en la provincia Pichincha, Ecuador. Con una superficie de 372,4 km², a una altitud de 2.850 m.s.n.m. y temperatura media anual entre 9° C. y 19° C.

Población y muestra

Según los datos registrados en las historias clínicas de los pacientes con enfermedad periodontal (EP) en el Centro Médico Veterinario del barrio Pueblo Unido, se diagnostican con la enfermedad un promedio de 12 caninos por mes. Por lo cual se consideró una población total de 36 pacientes durante el periodo de estudio de tres meses, información a partir de la cual se calculó el tamaño de muestra para una población finita mediante la siguiente fórmula: descrita por Aguilar (2005):

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= población total (36)

Z= nivel de confianza (95% = 1,96)

p= probabilidad de éxito (0,5 equivalente al 50 %)

q= probabilidad de fracaso (q= 1-p) (equivalente a 0,5)

d= precisión absoluta (0,05 equivalente al 95%)

$$n = \frac{36 * (1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (36 - 1) + 1,96^2 * (0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{34,57}{1,05} = 32,99$$

$$n = 33$$

El resultado del cálculo del tamaño de la muestra fue de n= 33 caninos, considerándose como criterio de animales mayores a 4 años, alimentados con dieta mixta y cuyo diagnóstico odontológico fue EP en grados moderado y severo.

Citar como:

LOZADA, Jenny P., VIVANCO, Daniela L. y VILLAVICENCIO, Blanca J. (2024). Agentes bacterianos causantes de la enfermedad periodontal en caninos de la parroquia Quitumbe, Pichincha, Ecuador. *Universidad & ciencia*, Vol. 13, No. 1, pp. 148-159. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10535563>.

Manejo del estudio

Los sujetos de estudio fueron categorizados en dos grupos según el grado de progresión de la EP:

- Grupo A: Grado III o moderado
- Grupo B: Grado IV o severo

Seleccionados en base a las etapas de la EP descritas por el Colegio Americano de Odontología Veterinaria y los Índices Odontológicos de Løe y Silness, en donde describen al grado III como moderado y grado IV como severo (Gorrel, 2010; Rubiano *et al.*, 2012; Niemiec *et al.*, 2020):

Grado III: Periodontitis moderada. Placa supragingival y/o subgingival. Cálculo que cubre más del 1/3 del diente. Profundidad del surco gingival 5-7 mm, pérdida de inserción periodontal 25-50%, furca 2/3. Movilidad dental horizontal >1 mm (Figura 1 A).

Grado IV: Periodontitis severa. Placa supra y subgingival, y alrededor del diente. Cálculo sobre los 2/3 del diente. Profundidad del surco gingival > 7 mm, pérdida de inserción periodontal > 50%, furca 3/3. Movilidad dental vertical y horizontal (Figura 1 B).



(A) Paciente con EP moderada

(B) Paciente con EP severa

Figura 1. Pacientes caninos muestreados diagnosticados con enfermedad periodontal moderada (A) y severa (B).

Toma de muestras

Para la inspección de la cavidad oral de los animales seleccionados, estos fueron sometidos a un plan anestésico mediante la técnica de Anestesia Total Intravenosa (TIVA), en base a sus signos vitales.

La evaluación general incluyó el odontograma dental, se inspeccionó la movilidad,

hiperplasia, retracción gingival, profundidad del sondaje, placa dental, cálculo, gingivitis y periodontitis. Posterior a ello, se clasificó en EP moderada o severa.

Las muestras se recolectaron con el empleo de la Cureta Gracey y cepillo citológico.

- Se seleccionaron las piezas dentales afectadas y con el empleo de una Cureta Gracey 7/8 se realizó el raspado de la placa supragingival de la cara vestibular del diente.
- Se recogió con el cepillo citológico estéril la placa resultante del raspado vestibular para colocar las muestras en tubos de ensayo sin aditivos (tapa roja).
- A continuación, se trasladaron inmediatamente las muestras al Laboratorio LABIGEN, para su respectivo análisis.

Sondaje Periodontal

Después de la toma de muestra se llevó a cabo la profilaxis dental en la que se retiró placa supra y subgingival, con la finalidad de realizar un mejor sondaje periodontal para medir con mayor precisión al surco gingival y las bolsas periodontales.

Identificación microbiológica

Se realizó la identificación microbiológica empleando la metodología de cultivo y pruebas bioquímicas. La cuantificación de bacterias (UFC/gr), se realizó según lo descrito por (Rossi, 2023a), incluyendo: la preparación de las muestras; examen de cultivos basados en las preparaciones de Agar base sangre (Rossi, 2023b); Agar base chocolate (Rossi, 2023c); Agar MacConkey (Valdemorillo, 2020) y posterior Siembra (Ramírez *et al.*, 2022); así como el aislamiento de microorganismos.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística cualitativa empleando la prueba de Chi cuadrado de Pearson, utilizando el programa R. Asimismo, se realizó un análisis descriptivo con el programa Microsoft Excel.

Resultados y discusión

Identificación de las bacterias predominantes en la EP moderada y severa

En el estudio se pudo determinar que de los 33 caninos domésticos el 58 % presentaba enfermedad periodontal de grado III y el 42 % restante de grado IV, grupos A y B respectivamente (Figura 2).

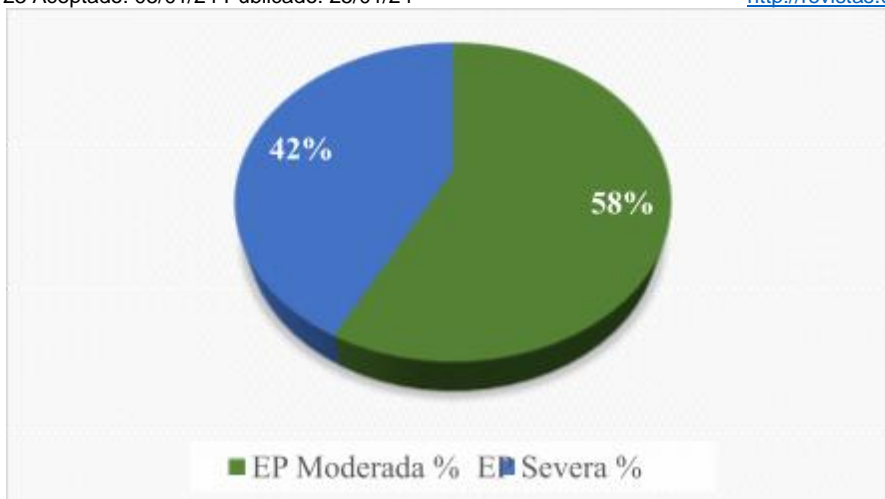


Figura 2. Frecuencia de caninos muestreados diagnosticados con enfermedad periodontal moderada o severa

Al considerar la edad de los caninos y su relación con el grado de progresión de EP (Tabla 1), se evidencia que 19 pacientes de entre 4 a 8 años de edad presentaron una condición moderada, con valores de frecuencia en el rango del 11 % al 21 %. En el caso de los caninos diagnosticados con EP severa (14 pacientes), el rango de edad entre 4 a 8 años de edad concentra 8 de estos casos. Debiendo enfatizar que la frecuencia de EP severa fue superior en los pacientes de 9 años (29 %) y de 7 años (21 %).

Tabla 1. Grados de progresión de EP relacionados con la edad.

Edad (años)	EP moderada		EP severa	
	n	%	n	%
4	4	21	1	7
5	2	11	2	14
6	3	16	2	14
7	2	11	3	21
8	4	21	0	0
9	1	5	4	29
10	1	5	1	7
11	2	11	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	1	7
Total	19	100	14	100

Estos hallazgos concuerdan con Sauer *et al.* (2018) y Kyllar y Witter (2005), quienes

Citar como:

LOZADA, Jenny P., VIVANCO, Daniela L. y VILLAVICENCIO, Blanca J. (2024). Agentes bacterianos causantes de la enfermedad periodontal en caninos de la parroquia Quitumbe, Pichincha, Ecuador. *Universidad & ciencia*, Vol. 13, No. 1, pp. 148-159. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10535563>.

observaron un incremento de frecuencia en ambos grados de EP en perros entre 4-9 años, con una correlación significativa entre el aumento de la edad y el progreso de la EP a su última etapa.

En los perros el aumento de la edad es considerado un factor predisponente para el desarrollo de la EP. Estudios previos desarrollados por Maetahara *et al.* (2010), sustentan que la frecuencia y severidad de esta patología incrementa con la edad, en dicho estudio los intervalos de 5-8 años y mayores a 8 años presentaron casos de periodontitis moderada con un 37,5 % y severa con una frecuencia de 15,8 %. A diferencia del grupo de 1-4 años, el cual solo detectaron casos de gingivitis y una baja frecuencia de EP leve.

Al someter las 33 muestras de placa dental al estudio microbiológico mediante cultivo y pruebas bioquímicas (Tabla 2), se pudo determinar que en el caso de los caninos con EP de grado III las especies bacterianas aisladas fueron 5, siendo las más frecuentes *Staphylococcus aureus* (68,4 %), *Escherichia coli* (68,4 %) y *Proteus mirabilis* (42,1 %).

Tabla 2. Identificación de las bacterias aisladas en EP moderada.

Bacterias aisladas	N	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	68,4
<i>Escherichia coli</i>	13	68,4
<i>Proteus mirabilis</i>	8	42,1
<i>Proteus vulgaris</i>	2	10,5
<i>Streptococcus salivarius</i>	2	10,5

La Tabla 3 muestra las especies bacterianas aisladas en los pacientes con EP de grado IV, donde predominó *Staphylococcus aureus* (92,9 %) y *Escherichia coli* (71,4 %) y en menor frecuencia *Proteus mirabilis* (14,3 %), *Proteus vulgaris* (14,3 %) y *Enterococcus faecalis* (7,1 %).

Tabla 3. Identificación de las bacterias aisladas en EP severa.

Bacterias aisladas	N	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	92,9
<i>Escherichia coli</i>	10	71,4
<i>Proteus mirabilis</i>	2	14,3
<i>Proteus vulgaris</i>	2	14,3
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	7,1

Total	28	100
--------------	----	-----

Autores como Vega *et al.* (2014) reportan que la frecuencia fue alta para las especies *Escherichia coli* (40 %) y *Staphylococcus aureus* (30 %), en aislados de caninos con EP de moderada a severa. Esto concuerda con el presente estudio debido a que tanto *S. aureus* y *E. coli*, fueron las bacterias aisladas con mayor frecuencia en ambas etapas de la EP (Tablas 2 y 3).

La baja frecuencia de *Streptococcus salivarius* podría deberse a que es una bacteria predominante en la mucosa lingual, por lo que se mantiene en contacto directo con la placa dental, lo cual justifica su presencia poco relevante según lo referido por Corrales *et al.* (2019).

Negro *et al.* (2012) y Wallis *et al.* (2021), plantean que en las etapas más avanzadas de la periodontitis resaltan especies como *Actinomyces viscosus*, *Bacteriodes melanogenias*, *Bacteroides melanogenius*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, algunas especies de *Proteus*, *Prevotella* y espiroquetas.

Clasificación de los agentes bacterianos aerobios y anaerobios predominantes

Al procesar las muestras de placa dental en el medio de cultivo PCA y verificar el crecimiento de microorganismos aerobios y anaerobios (Tabla 4), se pudo determinar que el 43,9 % correspondía a bacterias del tipo cocos Gram positivos, dentro de los cuales se describen a *S. aureus* (89,7 %), *S. salivarius* (6,9 %) y *E. faecalis* (3,4 %). Al mismo tiempo el 56,1 % restante de las muestras corresponde a bacterias del tipo bacilos Gram negativos como *E. coli* (62,2 %), *P. mirabilis* (27 %) y *P. vulgaris* (10,8 %).

Tabla 4. Clasificación de bacterias aerobias y anaerobias facultativas

Cocos (+)	N	%	Bacilos (-)	N	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	26	89,7	<i>Escherichia coli</i>	23	62,2
<i>Streptococcus salivarius</i>	2	6,9	<i>Proteus mirabilis</i>	10	27
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	3,4	<i>Proteus vulgaris</i>	4	10,8
Total	29	43,9		37	56,1

Al respecto Soukup (2010) y Negro *et al.* (2012), han manifestado que la microbiota presente en el desarrollo inicial de la placa bacteriana está conformada por bacterias Gram positivas, aeróbicas facultativas, inmóviles, bastones y cocos, la cual cambia con la severidad de la patología periodontal y los cambios del microambiente

Citar como:

LOZADA, Jenny P., VIVANCO, Daniela L. y VILLAVICENCIO, Blanca J. (2024). Agentes bacterianos causantes de la enfermedad periodontal en caninos de la parroquia Quitumbe, Pichincha, Ecuador. *Universidad & ciencia*, Vol. 13, No. 1, pp. 148-159. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10535563>.

favoreciendo el crecimiento de anaerobios facultativos, promoviendo un aumento en el número de Gram negativos, bacterias anaeróbicas móviles. Lo cual contrasta ligeramente con esta investigación, debido a que tanto bacterias Gram positivas como Gram negativas fueron aisladas en el grado avanzado de la EP.

Los autores Pieri *et al.* (2012), refieren que la periodontitis en etapa moderada y severa son las fases más avanzadas de la EP. En estas etapas la comunidad bacteriana de la placa cambia, presentando una pequeña cantidad de cocos Gram positivos no móviles y grandes porcentajes de espiroquetas Gram negativas móviles, prácticamente ausentes en individuos sanos.

Conclusiones

La población canina estudiada está afectada por la enfermedad periodontal de tipo moderada (58 %) y severa (42 %), predominando en los perros de entre 4-9 años de edad. Los agentes bacterianos aislados con mayor frecuencia resultaron ser *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*. Especies como *Proteus vulgaris*, *Streptococcus salivarius*, *Enterococcus faecalis* también fueron detectadas, aunque en menor frecuencia.

Referencias Bibliográficas

- AGUILAR, Sarai. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco*. Vol. 11, No, 1–2. pp. 333–338.
- ALBUQUERQUE, Carlos ... [et al.] (2012). Canine periodontitis: the dog as an important model for periodontal studies. *The Veterinary Journal*. Vol. 191, No. 3. pp. 299-305.
- CORRALES, Lucia ... [et al.] (2019). Identificación de microbiota bucal en caninos en estado de abandono. *Nova*. Vol. 17, No. 32, pp. 39-64. Disponible en: <https://doi.org/10.22490/24629448.3632>. Visitado: 19 de agosto de 2023.
- GORREL, Cecilia (2010). Odontología de pequeños animales. Elsevier España.
- KYLLAR, Michal y WITTER, Witter (2005). Prevalence of dental disorders in pet dogs. *Veterinarni Medicina-Praha*. Vol. 50, No. 11, pp. 496-505.
- MAETAHARA, Arturo ... [et al.] (2010). Frecuencia y severidad de enfermedad periodontal en pacientes caninos de una clínica de animales menores en Lima. *Rev. investig. vet. Perú*. Vol. 21, No. 1, pp. 68-72.

- MARSHALL, Mark ... [et al.] (2014). A longitudinal assessment of periodontal disease in 52 miniature schnauzers. *BMC Vet Res*. Vol. 10, No. 166, pp. 1-13.
- NEGRO, V. B. ... [et al.] (2012). Bacterias subgingivales aisladas de perros con enfermedad periodontal y su susceptibilidad a antimicrobianos. Primera comunicación en la República Argentina. *Investigación Veterinaria-InVet*. Vol. 14, No. 2, pp. 141-149.
- NIEMIEC, Brook ... [et al.] (2008). Periodontal disease. *Topics in companion animal medicine*. Vol. 23, No. 2, pp. 72-80.
- NIEMIEC, Brook ... [et al.] (2020). World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines. *Journal of Small Animal Practice*. Vol. 61, No. 7, pp. E36–E161.
- PATIÑO GODOY, Norma del Consuelo y PÉREZ RODRÍGUEZ, Jhony Edgar (2017). Evaluación del efecto de la ozonoterapia sobre la diversidad y número de bacterias presentes en la cavidad oral de perros con enfermedad periodontal. 64 h. Tesis en opción al título de Tecnólogo en Producción Agropecuaria. Universidad de Cuenca.
- PEREIRA DOS SANTOS, José Diogo ... [et al.] (2019). Relation between periodontal disease and systemic diseases in dogs. *Res Vet Sci*. Vol. 125, pp. 136-140. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.06.007>. Visitado: 05 de julio de 2023.
- PIERI, Fábio Alessandro ... [et al.] (2012). Periodontal Disease in Dogs. Federal University of Viçosa. Disponible en: <https://doi.org/10.5772/29846>. Visitado: 22 de julio de 2023.
- RADICE, Mirko, MARTINO, Anna y REITER, Alexander (2006). Evaluation of subgingival bacteria in the dog and susceptibility to commonly used antibiotics. *Journal of Veterinary Dentistry*. Vol. 23, No. 4, pp. 219-224.
- RAMÍREZ, J. ... [et al.] (2022). Manual de Laboratorio de Microbiología. En Manual de laboratorio de estructuras. Universidad Veracruzana. México. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/9786287510364>. Visitado: 13 de mayo de 2023.
- REICHART, P. ... [et al.] (1984). Periodontal disease in the domestic cat: a histopathologic study. *J Period Res*. Vol. 19, No. 1, pp. 67-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0765.1984.tb01197.x>. Visitado: 22 de junio de 2023.
- ROSSI, A. (2023a). Columbia Agar Base. Laboratorios Britania S. A.

ROSSI, A. (2023b). Recuento en Placa Agar. Laboratorios Britania S. A.

ROSSI, A. (2023c). Sangre Agar Base. Laboratorios Britania S.A.

RUBIANO, Deisy ... [et al.] (2012). Frecuencia de enfermedad periodontal y caries en caninos del Centro de Zoonosis de BOGOTÁ. *Revista Nacional de Odontología*. Vol. 8, No. 15, pp. 21-29.

SAN ROMÁN, F. ... [et al.] (1998). Atlas de odontología en pequeños animales. (No. V760 SANa).

SAUER, Leonardo ... [et al.] (2018). Occurrence of dental disorders in dogs. *Acta Scientiae Veterinariae*, Vol. 46, No. 1, pp. 1600.

SOUKUP, J (2010). Periodontitis. In: Textbook of veterinary internal medicine, 7th edition. Editors: S Ettinger and E Feldman. Saunders Elsevier (Missouri). pp. 179-184.

VALDEMORILLO, P. (2020). Mac Conkey Agar Media. Laborarios MICROKIT.

VEGA BECERRA, Henry ... [et al.] (2014). Determinación de la susceptibilidad antibiótica in vitro de bacterias subgingivales en caninos con enfermedad periodontal moderada a severa. *Rev. investig. vet. Perú*. Vol. 25, No. 1, pp. 77-87.

WALLIS, Corrin ... [et al.] (2021). Subgingival microbiota of dogs with healthy gingiva or early periodontal disease from different geographical locations. *BMC Veterinary Research*. Vol. 17, No. 7, pp. 1-19.

WALLIS, Corrin y HOLCOMBE, Lucy (2020). A review of the frequency and impact of periodontal disease in dogs. *Journal of small animal practice*. Vol. 61, No. 9, pp. 529-540.

Conflicto de interés

Los autores no declaran conflictos de intereses.



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de los contenidos y no realice modificación de la misma.

Citar como:

LOZADA, Jenny P., VIVANCO, Daniela L. y VILLAVICENCIO, Blanca J. (2024). Agentes bacterianos causantes de la enfermedad periodontal en caninos de la parroquia Quitumbe, Pichincha, Ecuador. *Universidad & ciencia*, Vol. 13, No. 1, pp. 148-159. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10535563>.