



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EFECTO DE LA TINTURA DE LA HIERBA MORA (*Solanum Nigrum*) PARA
EL TRATAMIENTO DE GINGIVITIS EN CANINOS DOMÉSTICOS (*Canis
Lupus Familiaris*).**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de
Médica Veterinaria y Zootecnista

Autor:

Taibe Defaz Karina Beatriz

Tutora:

Cueva Salazar Nancy Margoth Dra. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Karina Beatriz Taípe Defaz, con cédula de ciudadanía 1726653122, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Efecto de la tintura de la Hierba Mora (*Solanum Nigrum*) para el tratamiento de gingivitis en caninos domésticos (*Canis Lupus Familiaris*)”, siendo la Doctora Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar, Tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 06 de agosto del 2021.

Karina Beatriz Taípe Defaz
Estudiante
CC: 1726653122

Dra.Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar
Docente Tutora
CC: 0501616353

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TAIPE DEFAZ KARINA BEATRIZ**, identificada con cedula de ciudadanía **1726653122**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Efecto de la tintura de la Hierba Mora (*Solanum nigrum*) para el tratamiento de gingivitis en caninos domésticos (*Canis lupus familiaris*)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Inicio de la carrera: Octubre 2016 - Marzo 2017.

Finalización de la carrera: Abril 2021 - Agosto 2021.

Aprobación en consejo Directivo: 20 de mayo del 2021

Tutora: Dra. Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar.

Tema: “Efecto de la Tintura de la Hierba Mora (*Solanum nigrum*) para el tratamiento de gingivitis en caninos domésticos (*Canis lupus familiaris*)”.

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 06 días del mes de agosto del 2021.

Karina Beatriz Taipe Defaz
LA CEDENTE

Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EFECTO DE LA TINTURA DE LA HIERBA MORA (*Solanum Nigrum*) PARA EL TRATAMIENTO DE GINGIVITIS EN CANINOS DOMÉSTICOS (*Canis Lupus Familiaris*)”, de Taípe Defaz Karina Beatriz, de la carrera de Medicina Veterinaria considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 06 de agosto del 2021.

Dra. Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar.

DOCENTE TUTOR
C.C: 0501616353

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto, la postulante; Taipe Defaz Karina Beatriz, con el título del Proyecto de Investigación: “EFECTO DE LA TINTURA DE LA HIERBA MORA (*Solanum Nigrum*) PARA EL TRATAMIENTO DE GINGIVITIS EN CANINOS DOMÉSTICOS (*Canis Lupus Familiaris*)”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometidos al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 06 de agosto del 2021.

Lector 1 (Presidente)
Dr. Mg. Jorge Washington Armas Cajas
CC: 0501556450

Lector 2
MVZ. Mg. Paola Jael Lascano Armas
CC: 0502917248

Lector 3
MVZ. Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz
CC: 1722547278

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

Gracias a mis padres, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que han inculcado.

Y por supuesto a mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y guiarme en el desarrollo de esta investigación.

Karina Beatriz Taipe Defaz.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me han sabido brindar a lo largo de esta etapa de mi vida.

En el camino encuentras personas que iluminan tu vida, que con su apoyo alcanzas de mejor manera tus metas, a través de sus consejos, de su amor, y paciencia ayudan a concluir esta meta.

Karina Beatriz Taipe Defaz.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EFECTO DE LA TINTURA DE HIERBA MORA (*solanum nigrum*) PARA EL TRATAMIENTO DE GINGIVITIS EN CANINOS DOMÉSTICOS (*canis lupus familiaris*)”

AUTOR: Karina Beatriz Taipe Defaz

RESUMEN

El presente estudio investigativo tuvo como objetivo determinar el efecto de la tintura de la Hierba Mora (*Solanum nigrum*) como tratamiento alternativo en la gingivitis bacteriana en caninos domésticos (*Canis lupus familiaris*), mediante aplicación tópica, se trataron 20 caninos al azar del consultorio veterinario Santa Cruz, quienes fueron sometidos a la aplicación de la tintura de la Hierba Mora en dos tratamientos, previo informe de laboratorio positivos a bacterias en la cavidad bucal. La técnica de investigación aplicada fue experimental mediante el análisis con t student, se realizó dos grupos investigativos cada uno conformado por 10 caninos, los tratamientos con la tintura de Hierba Mora se aplicaron dos veces al día, todos los días durante 30 días en T1 y en T2 se aplicó dos veces al día pasando un día por 30 días, al día 15 y 30 días se realizó nuevas tomas de muestras para establecer las UFC bacterianas. Los resultados obtenidos de la investigación concluyeron que las bacterias grampositivas como *Bacillus* spp, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* spp, *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Streptococcus* spp, *Streptococcus beta hemolítico* y la bacteria gramnegativa *Pseudomonas* spp tuvieron el 100% de efectividad, mientras que la bacteria gramnegativa *Escherichia coli* tuvo el 79% de efectividad al T1, a diferencia que las bacterias gramnegativas *Escherichia coli* y *Pseudomonas* spp, y las bacterias grampositivas como *Bacillus* spp, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Staphylococcus* spp, *Streptococcus beta hemolítico* tuvieron el 100% de efectividad a excepción de *Streptococcus* spp que obtuvo una efectividad del 98,75% al T2. Concluyendo que las catequinas contienen un flavan-3-ol, por lo que forma parte de la familia química de los flavonoides que actúa como antioxidante y como un metabolito secundario.

Palabras claves: bacteria, Hierba Mora, gingivitis.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "EFFECT OF PURPLE HERB TINCTURE (*solanum nigrum*) FOR THE TREATMENT OF GINGIVITIS IN DOMESTIC CANINES (*canis lupus familiaris*)".

AUTHOR: Karina Beatriz Taibe Defaz

ABSTRACT

The objective of this research study was to determine the effect of Blackberry (*Solanum Nigrum*) tincture as an alternative treatment for bacterial gingivitis in domestic canines (*Canis Lupus Familiaris*), through topical application. 20 canines were treated at random from the Santa Cruz veterinary clinic, who were subjected to the application of Blackberry tincture in two treatments, after a positive laboratory report of bacteria in the oral cavity. The research technique applied was experimental by means of the t student analysis, two research groups were carried out, each one formed by 10 canines, the treatments with the tincture of Blackberry Herb were applied twice a day, every day for 30 days in T1 and in T2 it was applied twice a day spending one day for 30 days, at day 15- and 30-days new samples were taken to establish the bacterial CFU's. The results obtained from the research concluded that the treatment with the tincture of Blackberry Herb was applied twice a day, every day for 30 days. The results obtained from the research concluded that gram-positive bacteria such as *Bacillus* spp, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* spp, coagulase-negative *Staphylococcus*, *Streptococcus* spp, beta-hemolytic *Streptococcus* and gram-negative bacteria *Pseudomonas* spp had 100% effectiveness, while gram-negative bacteria *Escherichia coli* had 79% effectiveness at T1, while gram-negative bacteria *Escherichia coli* and *Pseudomonas* spp, and gram-positive bacteria such as *Bacillus* spp, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* coagulase negative, *Staphylococcus* spp, *Streptococcus* beta hemolyticus had 100% effectiveness, with the exception of *Streptococcus* spp which obtained an effectiveness of 98.75% at T2. Concluding that catechins contain a flavan-3-ol, so it is part of the chemical family of flavonoids that acts as an antioxidant and as a secondary metabolite.

Key words: bacteria, Blackberry herb, gingivitis.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5 OBJETIVO.....	4
5.1 Objetivo general.....	4
5.2 Objetivos específicos.....	4
6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	4
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	5
7.1 PERRO DOMÉSTICO (CANIS LUPUS FAMILIARIS)	5
7.1.1 Taxonomía	6
7.2 ANATOMÍA DE LA CAVIDAD BUCAL.....	6
7.2.1 Cavidad Oral	6
7.2.2 Fórmula dentaria.....	7

7.2.3	El Diente	7
7.3	MICROBIOLOGÍA ORAL.....	10
7.4	GINGIVITIS	10
7.4.1	Etiología.....	11
7.4.2	Causas de la gingivitis	11
7.4.3	Síntomas de la gingivitis	11
7.4.4	Cambios patológicos de la gingivitis	12
7.4.5	Índice gingival.....	12
7.4.6	Tratamiento	13
7.4.7	Bacterias presentes en la gingivitis	13
7.5	TIPOS DE BACTERIAS	14
7.5.1	Bacillus spp.....	14
7.5.2	Enterobacter cloacae	14
7.5.3	Escherichia coli	15
7.5.4	Micrococcus	16
7.5.5	Proteus spp.....	16
7.5.6	Pseudomonas spp	17
7.5.7	Staphylococcus aureus	17
7.5.8	Staphylococcus spp.....	18
7.5.9	Staphylococcus coagulasa negativa	19
7.5.10	Streptococcus beta hemolítico	19
7.5.11	Streptococcus spp	20
7.5.12	Actinobacillus actinomycetemcomitans	20
7.5.13	Porphyromonas gingivalis.....	21
7.5.14	Prevotella intermedia	22
7.6	HIERBA MORA.....	22

7.6.1	Clasificación taxonómica	23
7.6.2	Descripción botánica	23
7.6.3	Hábitat	23
7.6.4	Composición química	24
7.7	Usos de la Hierba Mora	26
7.8	Tintura de Hierba Mora	27
7.8.1	Elaboración	27
7.8.2	Ventajas y desventajas	27
8	VALIDACIÓN DE HIPOTESIS	28
9	METODOLOGÍA	28
9.1	Materiales	28
9.2	Métodos	28
9.2.1	Método Deductivo	28
9.2.2	Método Experimental	29
9.2.3	Método Descriptivo	29
9.3	Técnicas	29
9.3.1	Técnica de la observación	29
9.3.2	Técnica de fichaje	29
9.3.3	Técnica de laboratorio	29
9.4	Diseño Experimental	30
9.5	Estadística Descriptiva	30
9.6	Análisis Estadístico	30
9.6.1	Unidades experimentales	30
9.7	Manejo de la investigación	31
9.7.1	Elaboración de la tintura de Hierba Mora	31
9.7.2	Procedimiento de la recolección para el cultivo microbiano	31

9.7.3	Factores de estudio	32
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	33
10.1	Bacillus spp.....	35
10.2	Escherichia coli	36
10.3	Pseudomona spp.....	37
10.4	Staphylococcus aureus.....	39
10.5	Staphylococcus coagulasa negativa	40
10.6	Staphylococcus spp	41
10.7	Streptococcus spp	43
10.8	Streptococcus beta hemolítico	44
10.9	Principio activo de la tintura de Hierba Mora (<i>Solanum Nigrum</i>) al 20% mediante un análisis bioquímico.....	45
11	IMPACTOS.....	46
11.1	Impacto Social.....	46
11.2	Impacto Técnico.....	46
11.3	Impacto económico	46
12	CONCLUSIONES.....	47
13	RECOMENDACIONES.....	48
14	BIBLIOGRAFÍA.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Clasificación taxonómica del canino doméstico.....	6
Tabla 2.	Clasificación taxonómica de la Hierba Mora.....	23
Tabla 3.	Distribución de tratamientos	32
Tabla 4.	Resultados del número de bacterias UFC, registradas en el tratamiento 1 y 2 pre y post aplicación de Hierba Mora.....	33

Tabla 5. Número de UFC de Bacillus spp, presentes en los días 0, 15 y 30.	35
Tabla 6. Número de UFC de Escherichia coli, presentes en los días 0, 15 y 30.	36
Tabla 7. Número de UFC de Pseudomona spp, presentes en los días 0, 15 y 30.	37
Tabla 8. Número de UFC de Staphylococcus aureus, presentes en los días 0, 15 y 30.	39
Tabla 9. Número de UFC de Staphylococcus coagulasa negativa, presentes en los días 0, 15 y 30.	40
Tabla 10. Número de UFC de Staphylococcus spp, presentes en los días 0, 15 y 30. ...	41
Tabla 11. Número de UFC de Streptococcus spp, presentes en los días 0, 15 y 30.	43
Tabla 12. Número de UFC de Streptococcus beta hemolítico, presentes en los días 0, 15 y 30.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura del diente.	7
Figura 2: Boca con gingivitis.	10

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Total, de bacterias presentes al inicio de los tratamientos en caninos.	34
Grafica 2. Diagrama de la cantidad de bacterias presentes durante los días de Tratamiento.	35
Grafica 3. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.	37
Grafica 4. Diagrama de la cantidad de bacterias presentes durante los días de Tratamiento.	38
Grafica 5. Diagrama de la cantidad de bacterias presentes durante los días de Tratamiento.	39
Grafica 6. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.	41

Grafica 7. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.	42
Grafica 8. Diagrama de la cantidad de bacterias presentes durante los días de Tratamiento.	43
Grafica 9. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.	44

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del Autor del Proyecto	59
Anexo 2: Hoja de vida del Tutor del Proyecto	60
Anexo 3. Secado y deshidratación de la planta de Hierba Mora.	61
Anexo 4. Elaboración de la Tintura de Hierba Mora.	61
Anexo 5. Recolección de datos para la ficha clínica de los caninos.	62
Anexo 6. Hisopado bucal para el cultivo bacteriano.	63
Anexo 7. Cultivos bacterianos.	63
Anexo 8. Evolución del paciente en el tratamiento 1 en el día 0,15 y 30.	64
Anexo 9. Exámenes de cultivo bacteriano en los días 0, 15 y 30 del paciente del tratamiento 1.	64
Anexo 10. Evolución del paciente en el tratamiento 2 en el día 0,15 y 30.	65
Anexo 11. Exámenes de cultivo bacteriano en los días 0, 15 y 30 del paciente del tratamiento 2.	66
Anexos 12. Examen de flavonoides totales de la planta de Hierba Mora (INIAP).	67
Anexo 13. Aval de traducción del centro de idiomas.	68

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Efecto de la tintura de la Hierba Mora (*Solanum Nigrum*) para el tratamiento de gingivitis en caninos domésticos (*Canis Lupus Familiaris*).

Fecha de inicio: Abril 2021

Fecha de finalización: Agosto 2021

Lugar de ejecución: Consultorio Veterinario Santa Cruz.

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria.

Proyecto de investigación vinculado: Mecanismo Inmunológico Humoral en Animales Domésticos.

Equipo de Trabajo:

- Karina Beatriz Taipe Defaz (anexo 1)
- Dra. Mg. Nancy Cueva. (anexo 2)

Área de Conocimiento: Agricultura – Veterinaria

SUB ÁREA

62 Agricultura, Silvicultura y Pesca, Producción agropecuaria, Agronomía, Ganadería, Horticultura y Jardinería, Silvicultura y Técnicas forestales, Parques naturales, Flora y Fauna, Pesca, Ciencia y Tecnología pesqueras.

64 Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria.

Línea de investigación: Salud animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La gingivitis es una enfermedad periodontal que produce la inflamación de los tejidos blandos gingivales, se trata de un síntoma doloroso y molesto que pueden provocar el desinterés del perro por su propia comida. La acumulación de la placa bacteriana en la dentadura de los caninos es la causa de la gingivitis, si la placa bacteriana no se descarta, se convierte en sarro, el cual queda atrapado en la base del diente, irritando e inflamando la encía. En la actualidad la población canina se encuentra afectada por una gran cantidad de enfermedades en la cavidad bucal, la gingivitis ha afectado al tejido de sostén del diente provocando la pérdida prematura de piezas dentales e inclusive puede ocasionar lesiones en tejidos distantes.

Los perros deben tener una buena higiene bucal para conservar sus dientes y encías sanas para poder mantener una mejor calidad de vida, debido a que la cavidad bucal es el primer contacto de cualquier agente microbiano con el organismo y la primera línea de defensa contra las enfermedades.

Se han realizado pocos trabajos en el país referentes a gingivitis, sobre el cuidado bucal de los caninos y sobre el deber del médico veterinario en educar o informar a los propietarios sobre el cuidado bucal de los caninos, por lo que se pretende crear un tratamiento a base de tintura de Hierba Mora (*solanum nigrum*), para reducir la carga bacteriana provocada por la gingivitis, y de esa manera poder brindar una mejor calidad de vida a los caninos, por lo que es indispensable mantener una buena higiene bucal y más importante aún, asegurarle una buena línea de defensa contra otras enfermedades.

El desarrollo de este proyecto nos permitió mejorar la calidad de vida de los caninos con la aplicación de la tintura de Hierba Mora, los resultados que se pudieron obtener en la investigación serán un gran aporte para especialistas en odontología canina, también se pretende desarrollar un tratamiento antimicrobiano natural que en menos tiempo se puede obtener grandes beneficios para caninos afectados por la gingivitis.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Directos:

- Caninos con Diagnóstico con Gingivitis.
- Propietarios de los pacientes caninos con gingivitis.

Indirectos:

- Médicos veterinarios.

4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La gingivitis es una enfermedad periodontal, que es la inflamación e infección que destruyen los tejidos de soporte de los dientes, fundamentalmente originada por el acaparamiento del sarro y la placa, se puede presentar del 80 al 90% en perros desde los 2 a 3 años de edad, esto puede variar dependiendo de la alimentación, edad y los cuidados de la higiene bucal por parte de los propietarios, siendo así la gingivitis es una reacción a una respuesta inmune directa a la placa microbiana que se asienta en el diente, y que cursa con una inflamación, enrojecimiento, edema, sangramiento e incluso ulceración de la encía (1).

La presencia de esta enfermedad es una patología que puede llegar a provocar serias secuelas locales y sistémicas. La frecuencia de gingivitis a nivel mundial ha presentado (76.9 al 80 %) en varios países en los cuales se ha realizado investigaciones, mientras que en países Latinoamericanos como Perú la presencia de gingivitis es de (21,2%), en Colombia es del 80 % (2).

A pesar de la incidencia frecuente de la gingivitis, en perros son muy pocos propietarios que toman en cuenta cada uno de los problemas que puedan presentarse en sus mascotas, ya que no existe una cultura y mucho menos la información necesaria sobre la enfermedad, por lo que se han realizado pocas investigaciones en el Ecuador alrededor del 80 al 90%, de casos de frecuencia de gingivitis se encontraron en una investigación realizada en la ciudad de Cuenca (3).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

- Determinar el efecto de la tintura de la Hierba Mora (*Solanum Nigrum*) como tratamiento alternativo en la gingivitis bacteriana en caninos domésticos (*Canis Lupus Familiaris*), mediante aplicación tópica.

5.2 Objetivos específicos:

- Identificar las bacterias como agente causal en la gingivitis tipo I en perros domésticos (*Canis Lupus Familiaris*).
- Establecer la efectividad de los tratamientos con tintura de Hierba Mora (*Solanum Nigrum*) mediante conteo de unidades formadoras de colonias.
- Determinar el principio activo de la tintura de Hierba Mora (*Solanum Nigrum*) al 20 % mediante un análisis bioquímico.

6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Objetivo	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Identificar las bacterias como agente causal en la gingivitis tipo I en perros domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>).	Recolección de muestras de las encías mediante hisopado bucal, por tres ocasiones un día antes de la aplicación de los tratamientos de la tintura de Hierba Mora durante los 15 días de tratamiento y al finalizar el experimento al día 30.	Los exámenes de cultivo bacteriano arrojaron 11 tipos de bacterias <i>Staphylococcus spp</i> (32,96%), <i>Proteus spp</i> (10,05%), <i>Streptococcus spp</i> (17,04%), <i>Enterobacter cloacae</i> (4,47%), <i>Pseudomonas spp</i> (12,63%), <i>Staphylococcus coagulasa negativa</i> (3,49%), <i>Staphylococcus aureus</i> (8,95%), <i>Escherichia coli</i> (4,13%), <i>Streptococcus beta hemolítico</i> (3,56%), <i>Bacillus spp</i> (1,74%) y finalmente <i>Micrococcus</i> (1%).	Cultivos bacterianos.

<p>Establecer la efectividad de los tratamientos con tintura de Hierba Mora (<i>Solanum nigrum</i>) mediante conteo de unidades formadoras de colonias.</p>	<p>Aplicación de la tintura de Hierba Mora mediante dos tratamientos, en T1 se aplicó la tintura de Hierba Mora dos veces al día todos los días por 30 días y en T2 se aplicó la tintura de Hierba Mora dos veces al día pasando un día por 30 días como tratamiento para la gingivitis tipo I en caninos domésticos.</p>	<p>Las bacterias grampositivas como <i>Bacillus</i> spp, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Staphylococcus</i> spp, <i>Staphylococcus coagulasa</i> negativa, <i>Streptococcus</i> spp y <i>Streptococcus beta hemolítico</i> y la bacteria gramnegativa <i>Pseudomonas</i> spp tuvieron el 100% de efectividad, mientras que la bacteria gramnegativa <i>Escherichia coli</i> tuvo el 79% de efectividad al T1, a diferencia que las bacterias gramnegativas <i>Escherichia coli</i> y <i>Pseudomonas</i> spp y las bacterias grampositivas como <i>Bacillus</i> spp, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Staphylococcus coagulasa</i> negativa, <i>Staphylococcus</i> spp, <i>Streptococcus beta hemolítico</i> tuvieron el 100% de efectividad a excepción de <i>Streptococcus</i> spp que obtuvo una efectividad del 98,75% al T2.</p>	<p>Tablas de Excel, diseño estadístico con t student.</p>
<p>Determinar el principio activo de la tintura de Hierba Mora (<i>Solanum nigrum</i>) al 20 % mediante un análisis bioquímico.</p>	<p>Se realizó una revisión bibliográfica, análisis de cromatografía de la tintura de Hierba Mora.</p>	<p>La cromatografía para la identificación de la tintura de Hierba Mora con un método internacional referente al número 21-0777, el resultado del análisis bioquímico de la tintura de Hierba Mora al 20% indica que el compuesto tiene una concentración 2259,38 miligramos de catequina por cada litro.</p>	<p>Cromatografía de la tintura de Hierba Mora.</p>

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 PERRO DOMÉSTICO (CANIS LUPUS FAMILIARIS)

Los cambios morfológicos que lo diferencian principalmente de sus ancestros salvajes, como el lobo (*Canis lupus*) se produjeron hace 10.000 y 15.000 años atrás, probablemente por los cambios dentro de la sociedad humana de cazadores y recolectores a un estilo de vida más sedentaria de agrícolas que impuso nuevas presiones selectivas a los perros. El proceso de transformación desde su ancestro requirió un ajuste de los caninos a las

características sociales de su nicho ecológico interespecífico, el perro también es considerado social, pero sus interacciones no son mayoritariamente, como individuos de su misma especie, sino que son tratados como humanos (4).

7.1.1 Taxonomía

Tabla 1. Clasificación taxonómica del canino doméstico.

Dominio	Eukaryota
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Carnivora
Familia	Canidae
Género	Canis
Especie	lupus
Subespecie	familiaris

Fuente: (5)

7.2 ANATOMÍA DE LA CAVIDAD BUCAL

Existen varias funciones orales de gran importancia en los caninos como la ingesta de alimentos y fluidos en el interior del canal alimenticio, la protección contra cuerpos extraños, agentes microbianos y otros peligros potenciales al ingerir materiales directos, cumple la función de autolimpieza, desgaste calórico, estímulo sexual por lamido, absorción de sabores y la comunicación por asonancias (6).

7.2.1 Cavidad Oral

La cavidad oral se encuentra limitada dorsalmente por el paladar duro y una escasa embocadura del paladar blando; limítrofe y rostralmente por los arcos dentales, ventralmente por la lengua y la mucosa adyacente. Su límite caudoventral es el cuerpo de la lengua en el arco palatogloso(7).

7.2.2 Fórmula dentaria

Fórmula Dentaria Temporal

$$2*(I \ 3/3, C \ 1/1, PM \ 3/3) = 28$$

Fórmula Dentaria Permanente

$$2*(I \ 3/3, C \ 1/1, PM \ 4/4, M \ 2/3) = 42$$

7.2.3 El Diente

Los dientes son estructuras anatómicas calcificadas, blancas o ligeramente amarillentas, se localizan en la cavidad oral, implantadas en alvéolos de los huesos de la quijada. Funcionalmente son órganos de aprehensión y masticación, son utilizados como medios de defensa y de ataque. Los perros tienen dos series de dientes, los dientes de la primera serie aparecen en las primeras edades de vida y se denominan dientes temporales o caducos, ya que son remplazados durante la época del crecimiento por los dientes permanentes (8).

Estructura dental

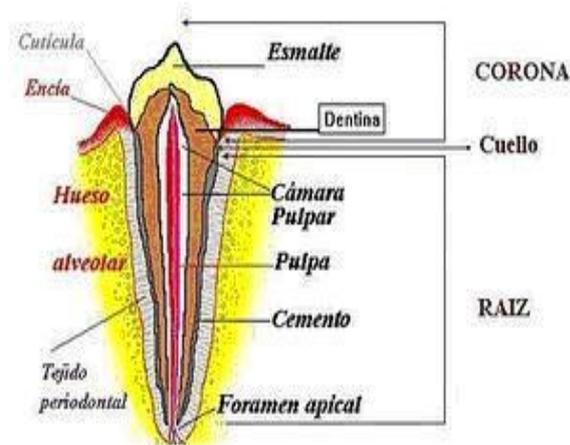


Figura 1: Estructura del diente.

Fuente: (9)

7.2.3.1 Partes del diente

Corona

La corona dental es la parte visible de las piezas dentales, se encuentra cubierta por el esmalte dental y se encuentra oposición a la raíz. Su forma va a determinar el tipo de diente, las coronas pueden ser más estrechas, otras tienen superficies cortantes y las coronas que cuentan con menos superficies masticatorias, lo que permite diferenciar a los dientes (10).

Cuello o línea cervical

El cuello también es conocido como zona cervical, siendo el límite entre la corona y la raíz, es una porción delgada ubicada debajo de la corona y el área conocida como la unión entre el cemento y el esmalte (11).

Raíz o porción radicular

Parte del diente no visible, se encuentra incrustada en el hueso alveolar maxilar o mandibular, está cubierta por el cemento. Constituyen las dos terceras partes del diente. El número de raíces van a varía de acuerdo con cada diente, todos los incisivos y caninos tienen una sola raíz, existen piezas dentales que tienen hasta tres raíces (12).

7.2.3.2 Composición del diente

Esmalte

Es una sustancia blanca, compacta y muy dura de origen ecto-dérmica, su función es proteger y dar resistencia a la dentina de la corona del diente. Está compuesto con el 96% de materia inorgánica (hidroxiapatita) es el mineral que compone el esmalte por lo que no tiene ninguna terminación nerviosa y el 4% de materia orgánica y agua. (13).

Cemento

El cemento es una capa dura que recubre la dentina de la raíz y se une al esmalte en el cuello del diente, de origen mesenquimático, de color amarillento, carece de sensibilidad a estímulos y es flexible en comparación con la dentina, por lo que recibe la inserción de las fibras de colágeno que sostienen al diente dentro del alveolo. Los periodontólogos suelen clasificar el cemento como una parte del periodonto (14).

Dentina

La dentina forma la masa más importante del diente cubriendo la superficie de la pulpa, es dura y de color blanco amarillenta. Es de origen mesodérmica que constituye la estructura esquelética del diente, se encuentra formando la parte interna de la raíz y de la corona, ubicada inmediatamente por debajo del esmalte en la mayoría de las partes expuestas del diente y por el cemento. Está compuesta por 70% de tejido inorgánico formado por cristales de hidroxiapatita, el 20% de materia orgánica como las proteínas de colágeno y el 10% de agua (15).

Encía o gingiva

Es el tejido conectivo fibroso que se encuentra alrededor del cuello y del hueso alveolar. Cumple la función de dar soporte y mantener los dientes en su lugar. Existen dos tipos: la encía libre que se encuentra inminentemente adaptada a la superficie del diente, y la encía adherida que está fijamente unida al periostio subyacente del hueso alveolar, está delimitada desde la mucosa oral hasta la línea mucogingival. Por lo general el color de la encía es rosado, pero puede estar parcial o completamente pigmentada (16).

Tejido pulposo

El tejido pulposo forma una unidad embriológica y funcional con la dentina denominada endodontio que responde a la vitalidad de toda la raíz. Se encuentra formado por tejido conjuntivo muy especializado compuesto por células (fibroblastos, histiocitos, leucocitos y odontoblastos), fibras de colágeno, sustancia fundamental, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios (17).

Ligamento periodontal

El ligamento periodontal está formado por fibras de colágeno que emergen al diente, al hueso alveolar, el ancho de este ligamento es de 0,25 mm. La estructura consiste en una densa malla de fibras que corren en todas direcciones y forman una anastomosis con fibras principales. Las fibras se componen de tejido conjuntivo, células, vasos, nervios y colágeno. Las fibras del ligamento periodontal son: Fibras dento gingivales, se encuentra desde el cemento radicular a una porción de la encía libre y las fibras alveolo gingivales, que van del hueso alveolar a la encía libre (18).

Hueso alveolar

El hueso alveolar se encuentra formado por los bordes del hueso maxilar y mandibular que dan soporte a los dientes cuyas raíces se insertan en unas profundas concavidades denominados alvéolos. Aparece con la erupción de las piezas dentales y desaparece cuando se malgastan (19).

7.3 MICROBIOLOGÍA ORAL

Las bacterias más abundantes dentro de la cavidad oral de los caninos, fueron: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria*, *Porphyromonas* y *Pasteurella*. Los patógenos descritos, que se han encontrado como los principales causantes de la gingivitis son: *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivales* y *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. Las bacterias que son más importantes de la salud pública y zoonosis son: *Pasteurella multocida*, *Neisseria weaveri*, *Capnocytophaga canimorsus*, *Staphylococcus aureus*. (20).

Los géneros de bacterias aerobias y anaerobias facultativos son parte de la microbiología de la cavidad oral como: *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Proteus spp.*, *Escherichia spp.*, y *Pseudomonas spp.* (21).

7.4 GINGIVITIS



Figura 2: Boca con gingivitis.

Fuente: (22).

La gingivitis se produce como una respuesta inmunitaria a la placa microbiana que se encuentra en la envoltura del diente. Las células epiteliales dañadas atraen neutrófilos que dejan detrás los tejidos para emigrar a la superficie dental, estos fagocitaran a las bacterias que se encuentran rondando por la gingiva, si la cantidad de bacterias exceden la capacidad de los neutrófilos estos se degranulan liberando toxinas que pueden dañar los tejidos, mientras esto sucede la placa microbiana se agrava provocando que los neutrófilos no sean capaces de controlar la infección en la encía produciendo dolor, edema, ulceraciones y sangrado (23).

7.4.1 Etiología

Los factores que comúnmente se encuentran implicados en la susceptibilidad y progreso de la gingivitis son: la placa bacteriana, microflora, cálculo, genética, raza, especie animal, edad, profilaxis hogareña, hábitos alimenticios. Contribuyendo a la acumulación de placa dental, dientes supernumerarios, retención de dientes deciduales, maloclusiones, dieta blanda, la ausencia de higiene oral va a provocar una disminución en la resistencia a la infección, enfermedad metabólica, trastornos nutricionales e inmunodeficiencia (24).

7.4.2 Causas de la gingivitis

Las bacterias son la principal causa de la enfermedad, provocando el apiñamiento dental se da frecuentemente en animales braquicéfalos y predispone a la rotación de las piezas dentales lo que favorece el depósito de restos de alimento. Dientes deciduos retenidos y los dientes definitivos. Las dietas blandas, alimentos preparados y viscosos aumentan la retención de placa dental. El comportamiento también puede provocar gingivitis, el masticar huesos, maderas, piedras y respirar por la boca produce sequedad e irritación de la gingiva (25).

7.4.3 Síntomas de la gingivitis

En la fase inicial de la gingivitis puede mostrar solo una leve inflamación de la encía, conforme la enfermedad va avanzando, los síntomas se agravan y comienzan a multiplicarse y aparecen todos estos otros síntomas (26):

- Halitosis

- Inflamación y sangrado de las encías
- Encías enrojecidas
- Úlceras en las encías
- Dientes manchados por la placa
- Acumulación de sarro
- Línea de las encías irregular
- Pus en la línea de las encías
- Dolor y molestias al masticar
- Salivación excesiva
- Los dientes comienzan a moverse

7.4.4 Cambios patológicos de la gingivitis

De acuerdo a los eventos histopatológicos la enfermedad se ha dividido en 3 estadios (27).

- **Inicial:** Puede tener una perdurabilidad de 4 días, se presenta con una reacción inflamatoria aguda, con un incremento de fluido crevicular, migración de neutrófilos polimorfonucleares, por lo que no es evidente clínicamente.
- **Temprana:** Luego de 7 días que la placa se acumula, puede seguir hasta 21 días o más. En el infiltrado predomina linfocitos, macrófagos y algunas células plasmáticas. Es clínicamente detectable.
- **Establecida:** Existe incremento de la encía, los signos clínicos son evidentes y severos. En el infiltrado hay predominancia de células plasmáticas y linfocitos B.

7.4.5 Índice gingival

El índice gingival es determinado por el aspecto labial y lingual de cada diente, empleando pruebas periodontales (28).

- **Índice 0:** Encía normal, sin presencia de sangramiento e inflamación en el margen gingival libre.
- **Índice 1:** Inflamación leve en el margen gingival libre con enrojecimiento o edema, pero sin sangramiento, ligero cambio de color en la encía.

- **Índice 2:** Inflamación moderada, presentando enrojecimiento, edema y liso en el margen gingival libre, con sangramiento.
- **Índice 3:** Inflamación severa, presenta sangramiento espontáneo, con un marcado enrojecimiento, edema y ulceración.

7.4.6 Tratamiento

Los antibióticos son de gran importancia dentro del tratamiento para las enfermedades dentales, administrados conjuntamente en tratamientos médicos, en casos de periodontitis grave, infección ósea. Se eliminan las causas locales tales como depósito de cálculo, placa bacteriana o caries dentaria. En las enfermedades sistémicas es necesario emplear tratamiento terapéutico de apoyo, las encías hipertrofiadas pueden escindirarse si las lesiones no son extensas, puede emplearse lavados con cloruro de benzalconio o solución salina. El tratamiento en sí tiene como objetivo eliminar cualquier acumulación de placa y sarro de las encías, aliviar el dolor causado por la inflamación e infección y prevenir la progresión de la enfermedad (29).

7.4.7 Bacterias presentes en la gingivitis

La placa dental conocida como biofilm dental es la acumulación heterogénea microbiana modificada, aerobia y anaerobia, rodeada por una matriz intercelular de polímeros de origen salival y microbiana. Estos microorganismos pueden adherirse sobre las paredes de las piezas dentales. Su presencia está vinculada con la salud, pero si los microorganismos consiguen los sustratos necesarios para sobrevivir y perduran mucho tiempo sobre la superficie dental, pueden ocasionar gingivitis (30).

Las bacterias principales predominantes son cocos aerobios grampositivos inmóviles. La gingivitis está producida más por el incremento del número de estas bacterias que por el cambio del tipo de bacterias bacilos anaerobios gramnegativos más móviles, por lo que la prevalencia va incrementándose con la edad alcanzando un 80% en perros por encima de los cinco años de edad, aunque puede aparecer después de los tres años con un grado de afectación que requieren de un profundo análisis y en muchas ocasiones de intervención (31).

7.5 TIPOS DE BACTERIAS

7.5.1 Bacillus spp

Los Bacillus son células en forma de bastón rectas o ligeramente curvadas que crecen individualmente en pares, algunas en cadenas y a veces en forma de filamentos largos. Se forman esporas endógenas y se forma una espora por célula. Son aerobios y algunos anaerobios facultativos, esporuladores, en su mayor parte positivos y fermentadores, respiratorios o ambos, algunos no degradan azúcares y muchos son móviles. Hay un gran número de especies, son ubicuos y se encuentran en abundancia en el suelo, aire, polvo y agua (32).

Los bacillus son muy resistentes a muchas condiciones adversas, son bacterias grampositivas o gramnegativas solo en las primeras etapas de desarrollo, las bacterias anaeróbicas son aeróbicas o mutagénicas, pero algunas especies se han descrito como anaeróbicas. La mayoría de las especies crecen en medios tradicionales como agar nutritivo y agar sangre. La morfología y el tamaño de las colonias varían considerablemente entre las especies y dentro de ellas. Mostró una extensa gama de medios fisiológicos, desde psicrófilas hasta termófilas y psicrófilas hasta alcalinas (33).

7.5.2 Enterobacter cloacae

Enterobacter es un género de bacterias gramnegativas, anaerobias facultativas, con forma de bastoncillo y no formadoras de esporas que pertenecen a la familia Enterobacteriaceae. Las especies más conocidas son: Enterobacter aerógenas y Enterobacter cloacae, han alcanzado gran importancia clínica como bacterias oportunistas. Así, Enterobacter cloacae se encuentra entre las Enterobacter spp más comunes causando solo infecciones nosocomiales en los últimos años y se ha descubierto características de resistencia a los antibióticos de estos microorganismos (34).

A pesar de la prevalencia de E. cloacae como patógeno nosocomial, los mecanismos y factores patogénicos que contribuyen a la enfermedad asociada a E. cloacae los complejos aún no se entienden; esto podría deberse a la escasez y dispersión de la información disponible. Su capacidad para formar biopelículas y producir diversas citotoxinas

(enterotoxinas, hemolisinas, toxinas formadoras de poros) son importantes para su patogenicidad (35).

Las bacterias *enterobacter clocae* se les puede encontrar en el agua, suelo y como parte de la microbiota de los animales, insectos y del tracto gastrointestinal, en los laboratorios clínicos el cultivo se realiza en medios habituales como agar sangre o MacConkey y la identificación del complejo se puede hacer por pruebas bioquímicas convencionales. Son cepas no pigmentadas, la mayoría de las veces móviles, catalasa positiva, oxidasa y ADNasa negativas, fermentan la glucosa, comprimen a los nitritos, reacción de indol negativa, decarboxilan la ornitina, no decarboxilan la lisina y son citrato y ureasa positiva (36).

7.5.3 Escherichia coli

Las cepas de *Escherichia coli* rara vez causan enfermedad, exclusivamente en huéspedes inmunodeprimidos o cuando se rompen las barreras gastrointestinales normales, como en la peritonitis. El nicho de *E. coli* comensal es la capa mucosa del colon de los mamíferos. La bacteria es un anaerobio facultativo más abundante de la microflora intestinal. A pesar de conocer la genética y fisiología de esta especie, los mecanismos por los cuales *E. coli* asegura que esta auspiciosa simbiosis en el colon está mal caracterizada. La *Escherichia coli* típicamente coloniza el tracto gastrointestinal (37).

7.5.3.1 Bioquímica

E. coli es la especie tipo del género *Escherichia*, que contiene principalmente bacilos gramnegativos móviles dentro de la familia *Enterobacteriaceae* y *Escherichia*. *E. coli* se puede redimir fácilmente a partir de muestras clínicas en medios generales o selectivos a 37 ° C en condiciones aeróbicas. *E. coli* en las heces se puede encontrar con mayor frecuencia en agar MacConkey o eosina azul de metileno, las enterobacterias generalmente se identifican mediante reacciones bioquímicas. Estas pruebas se pueden realizar en tubos de cultivo individuales o usando “tiras” de prueba, cualquiera de los métodos produce resultados satisfactorios (38).

Con fines epidemiológicos o clínicos, las cepas de *E. coli* a menudo se distinguen de placas de agar después de una presunta caracterización visual. Sin embargo, este método

debe usarse solo con precaución, porque solo alrededor del 90% de las cepas de *E. coli* son lactosas positivas; algunas cepas de *E. coli* diarreogénicas, incluidas muchas de las cepas de *Escherichia coli* enteroinvasivas, son típicamente lactosas negativas. La prueba del indol, positiva en el 99% de las cepas de *E. coli*, es la mejor prueba para diferenciarla de otros miembros de las *Enterobacteriaceae* (39).

7.5.4 Micrococcus

Micrococcus es un género de bacterias del filo actinobacteria, se encuentran en ambientes diversos, incluyendo agua y aire, las especies de este género pueden crecer bien en ambientes con escasa agua o con altas concentraciones de sal, son bacterias grampositivas con células esféricas comprendiendo entre 5 y 20 micrómetros que típicamente aparecen en tétradas. *Micrococcus* tiene una pared celular delgada que puede abarcar tanto como el 5% de la materia celular, sin embargo, no forman esporas, las células de *Micrococcus* pueden perdurar durante extensos periodos (40).

El género *Micrococcus* está dividido en cocos aerobios, catalasa positiva, cocos grampositivos. Las cepas del género *Micrococcus* incluye en su especie a *Micrococcus kristinae*, *Micrococcus lylae*, *Micrococcus sedentarius*, *Micrococcus nishinomiyaensis* y *Micrococcus halobius*. Consecutivamente los estudios químicos condujeron a la fragmentación del género *Micrococcus* y la propuesta de cuatro nuevos géneros como son *Kocuria*, *Nesterenkonia*, *Kytococcus* y *Dermacoccus*, mientras que sólo dos especies, *Micrococcus luteus* y *M. lylae*, se consideraban representantes del género *Micrococcus* (41).

7.5.5 Proteus spp

El género *Proteus* incluye patógenos oportunistas como bacilos gramnegativos, anaerobios facultativos, heterótrofos y proteolíticos. *Proteus*, *Providencia* y *Morganella* estos tres géneros se encuentran estrechamente relacionados y han desarrollado la tribu *Proteeae* en la familia *Enterobacteriaceae*. Actualmente, el género *Proteus* está formado por *P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *Proteus penneri*, *Proteus hauseri* y tres genomas especies 4, 5 y 6. *P. hauseri*, así como los genomas especies, se separaron de *P. vulgaris* por razones moleculares (42).

Las ratas, animales salvajes y domésticos, mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos son los huéspedes de *Proteus* spp., la relación de las bacterias con su organismo huésped a veces no se determina; en algunos casos, puede ser simbiótico o cambiar de neutral comensal a parasitario. Los microorganismos son un elemento de la microflora patógena o fisiológica de los animales. Al igual que en los humanos, la presencia de *Proteus* spp., se localizan en los intestinos de los animales puede representar una amenaza de autoinfección e infección cruzada (43).

7.5.6 Pseudomonas spp

Pseudomonas es un género de bacilos rectos o ligeramente curvados, gramnegativos de la familia Pseudomonadaceae, oxidasa positiva, aerobios estrictos, no fermentadores de la glucosa, catalasa positiva, con flagelos polares, que no forman esporas, algunas especies sintetizan una cápsula de exopolisacáridos que facilitan la adhesión celular, la formación de biopelículas y protege de la fagocitosis de los anticuerpos o del complemento aumentando así su patogenicidad. Las *pseudomonas* crecen en medios simples, en caldo crecen abundantemente formando anillo y un sedimento de color verde azulado, en agar simple forman colonias brillantes (44).

Las *pseudomonas* se encuentran asociados a diversas infecciones en animales de compañía, debido a su pared celular gramnegativa altamente impermeable, presenta una resistencia intrínseca a muchos grupos de antibióticos. Además, la antibioterapia indiscriminada distingue las bacterias resistentes, o con los mecanismos genéticos necesarios para conseguir resistencia. En el caso de la resistencia adquirida, los microorganismos captan los genes que la codifican, a través de algún mecanismo de intercambio sexual. La resistencia intrínseca, por otra parte, puede deberse a mutaciones inducidas en el material genético propio del microorganismo, o por la sobreexpresión de estructuras bacterianas que pueden reutilizarse para impedir el ingreso de antibióticos a la célula (45).

7.5.7 Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus o estafilococo dorado es una bacteria anaerobia facultativa, grampositiva, productora de coagulasa, catalasa, inmóvil y no esporulada, de 0,5 a 1 um

de diámetro, se catalogan en tres grupos de células irregulares parecidas a un racimos de uvas, las pruebas de identificación de *Staphylococcus aureus* corresponden a tres grupos: microscopía, cultivos y pruebas de bioquímica, las bacterias diferenciales de *S. aureus* son, *Micrococcus*, *Macrococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *S. catalasa* negativa la particularidad para el reconocimiento de *Staphylococcus aureus* es la prueba de la coagulasa (46).

Staphylococcus aureus es patógeno de gran importancia que puede producir diferentes infecciones en los tejidos blandos y en la piel, tiene la capacidad de infectar casi todos los sistemas, frecuentemente con secuelas fatales. Esta adaptación se debe en gran parte a la extensa gama de componentes de virulencia que produce, los cuales están codificados en plásmidos, islas de patogenicidad, transposones y profagos. *Staphylococcus aureus* coloniza incesantemente las fosas nasales, nariz, boca y faringe, mucosas de las vías digestivas y respiratorias alrededor del 20%. Los microorganismos expresan una gran cantidad de proteínas de superficie que promueven la colonización y la evasión de las respuestas inmunitarias (47).

Las proteínas de superficie promueven la adhesión a los componentes de los tejidos de invasión a las células huésped. Las toxinas citolíticas deterioran las células epiteliales del huésped y los neutrófilos, mientras que las enzimas extracelulares y los activadores de zimógeno los cuales favorecen a la evasión inmunitaria y al daño tisular. La mayoría de las cepas portan profagos, secuencias de inserción, transposones e islas de patogenicidad, son las cepas más resistentes a los antibióticos β -lactámicos (48).

7.5.8 *Staphylococcus spp*

El género *Staphylococcus* está constituido por cocos grampositivos, catalasa positivos, anaerobios facultativos, que generalmente se encuentran formando agrupaciones al ser visualizadas en el microscopio. Las especies más patógenas poseen coagulasa, enzima que coagula el plasma ya que convierte el fibrinógeno en fibrina. Los *Staphylococcus* son bacterias patógenas oportunistas en la mayoría de las especies de animales, son habitantes normales de la piel y las membranas mucosas de todos los mamíferos y aves, las infecciones invasivas son resultado de la elevación a lo largo de los tractos epiteliales, a través de heridas agudas (49).

Los *Staphylococcus* pertenecen a la clase Bacilli, comprende microorganismos que están presentes en la mucosa y en la piel, causando infecciones en las vías respiratorias, dermatológicas, sistémicas y bucales, los *Staphylococcus* crecen con facilidad en cualquier medio bacteriológico, en cultivos es mejor el medio sal manitol y agar sangre. Son cocos anaerobios facultativos, lo que significa que pueden vivir tanto en condiciones con oxígeno como carente de oxígeno. Su mayor velocidad de crecimiento es entre 5-25 °C, también se aprecia fisión binaria entre 27-30 °C, además producen catalasa, lo que la diferencia de los estreptococos (50).

7.5.9 *Staphylococcus coagulasa negativa*

Los *Staphylococcus coagulasa negativos* (ECN) o estafilococos coagulasa negativa forman parte del microbiota residente de animales. Se encuentran alojados en forma preferencial según las distintas especies, en las diferentes zonas de la piel y de las mucosas, son patógenos menores que generalmente ocasionan infecciones oportunistas en pacientes inmunocomprometidos. Son considerados como residentes o comensales transitorios no patógenos, esto ocurre por el aumento de la prevalencia de situaciones de inmunosupresión en las localidades, lo que ha permitido una mayor susceptibilidad a organismos menos virulentos. Presentan una amplia resistencia a los antibióticos (51).

Se encuentran entre los microorganismos comúnmente aislados en el laboratorio de microbiología. El protagonismo de este grupo de bacterias como patógeno ha ido en aumento y se los ha asociado con el progreso de la tecnología médica. Se han identificado como agentes etiológicos de bacteriemias relacionadas a catéteres, peritonitis asociadas a contaminación del catéter, infecciones en válvulas, endocarditis de válvulas protésicas y nativas, infecciones asociadas al empleo de otros dispositivos protésicos, abscesos superficiales, infecciones en piel y tejidos blandos, infecciones oftalmológicas e infecciones urinarias (52).

7.5.10 *Streptococcus beta hemolítico*

Streptococcus beta hemolítico o *Streptococcus pyogenes* es una bacteria grampositiva que crece en cadena de cuatro a diez células, en su pared celular expresa el antígeno grupo A de la clasificación de Lancefield y hace hemólisis cuando se cultiva en agar sangre,

debido a las hemolisinas, las cepas de *Streptococcus* beta hemolítico son cocos esféricos de diámetro comprendido entre 1 y 2 μm , posee cápsula y su pared está constituida por carbohidratos, proteínas y ácido lipoteicoico. Es microaerofílico, catalasa negativa y sensible a la bacitracina (53).

El estreptococo beta hemolítico es el agente etiológico más frecuente de faringitis bacteriana. Puede causar daño por acción local superficial, diseminación por contigüidad, a distancia a través del torrente sanguíneo o por producción de toxinas. El requisito primario es la adherencia, ya sea a piel o a la mucosa faríngea; hay interacción entre el ácido lipoteicoico de su pared que protruye a través de la cápsula en forma de fibrillas y la fibronectina de la célula epitelial. Su cápsula de ácido hialurónico tiene propiedades anti fagocíticas, por su semejanza con el ácido hialurónico (54).

7.5.11 *Streptococcus* spp

Los *Streptococcus* son microorganismos grampositivos ovoides de 0,5 a 2 μm de diámetro, inmóviles, no forman esporas, anaerobios facultativos que tienen requerimientos de crecimiento complejo porque no pueden generar los aminoácidos y vitaminas que necesitan. Los estreptococos comprenden un grupo heterogéneo de bacterias responsables de diferentes cuadros clínicos en los humanos y animales, a partir de varios factores tales como: las características propias del tipo de estreptococo responsable, la puerta de entrada y las particularidades intrínsecas del huésped (55).

Los estreptococos están distribuidos de una forma muy extensa en la naturaleza, unos forman parte de la flora normal y otros se relacionan con enfermedades en cuadros clínicos muy disímiles atribuibles en parte a la susceptibilidad hacia ellos (56).

7.5.12 *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

Actinobacillus actinomycetemcomitans (Aa) es una especie de gran importancia periodonto-patógeno, cocobacilo gramnegativo, esférico de aproximadamente 0,5 x 1,04 μm en tamaño, capnofílico por lo que requiere de la presencia de CO_2 para su desarrollo en un porcentaje del 5-10%, no produce esporas, no es hemolítico, forma colonias de aproximadamente 0,5-1,0 mm de diámetro, de forma circular transparentes, de bordes irregulares. Se aísla a partir de muestras de la cavidad oral, siendo un patógeno

periodontal, asociada principalmente a la periodontitis. Las formas bacilares se observan con frecuencia a partir de los cultivos, mientras que las formas cocoides aparecen en las observaciones directas de las muestras procedentes de las lesiones (57).

Las propiedades bioquímicas de *A. actinomycetemcomitans* describen que es un microorganismo oxidasa negativo, reductor de nitratos, creador de catalasa. Pueden distinguirse de otras bacterias como las pertenecientes a *Haemophilus*, por no precisar factores de crecimiento como la hemina y nicotinamida adenina dinucleótido NAD, para distinguir las cepas de *A. actinomycetemcomitans* originaria de la cavidad oral de otros diferentes orígenes, se han manejado diversas técnicas como: el análisis de ácidos grasos, modelos de proteína soluble y experimentos de hibridación de DNA (58).

7.5.13 Porphyromonas gingivalis

Porphyromonas gingivalis es un cocobacilo gramnegativo, no móvil, anaerobio estricto, asacarolítico los cuales no descomponen azúcares, pertenece al filo bacteroidetes. Es un bacilo periodontógena altamente prevalente tanto en periodontitis crónica como agresiva, y rara vez se encuentra presente en un periodonto sano, siendo un colonizador secundario del surco gingival, tienen la capacidad de invadir las células epiteliales en un ciclo aproximado de veinte minutos, replicándose dentro de ellas, lo que le da la capacidad de evadir la respuesta inmune del hospedador. Su capacidad proteolítica, así como la alteración de una respuesta innata y adaptativa del hospedado, y una respuesta inflamatoria en el surco, hacen que el proceso de destrucción del periodonto se torne crónico (59).

Porphyromonas gingivalis mide de 0.5 – 0.8 μm x 1 – 3.5 μm , posee abundantes fimbrias, no es esporulado y no tiene flagelos; muchas cepas son capsuladas. Su nutrición depende de pequeños péptidos y aminoácidos y necesita de hemina como fuente de hierro, puede dañar la barrera del tejido epitelial y favorecer la difusión de productos bacterianos tóxicos, o puede invadir la membrana basal subepitelial y ganar acceso al tejido conectivo. La actividad queratinolítica producida por proteasas causa cambios en la barrera epitelial, daña células y provoca pérdida de la estructura del tejido epitelial (60).

7.5.14 Prevotella intermedia

Prevotella intermedia es una bacteria patógena gramnegativa, anaerobia estricta que participa en infecciones periodontales, incluidas periodontitis y gingivitis. Suele aislarse de los flemones dentales, donde predominan los anaerobios obligados. Microorganismos como *Prevotella intermedia* y *Prevotella nigrescens* son periodontos patógenos que juegan un papel muy importante en el establecimiento y progreso de enfermedades periodontales polimicrobianas. Además, se identifican por su capacidad para adherirse e invadir las células epiteliales gingivales, fibroblastos y células endoteliales. Se desconoce la función que cumplen los bacilos entéricos gramnegativos en la patogénesis de la enfermedad periodontal, estos microorganismos pueden tener un impacto sobre el progreso y tratamiento de dicha enfermedad (61).

7.6 HIERBA MORA

La Hierba Mora (*Solanum nigrum*), es una planta nativa de América, permanente y anual, de tipo arbustiva, ramas y hojas abundantes, las cuales son ovaladas, terminan en punta, dentadas, pilosas, inflorescencia sinuosa, de color blanco, el fruto es una baya, lampiña, globosa, cuando madura es de color negro, crece en casi todo el continente americano. La Hierba Mora (*Solanum nigrum*), contiene proteínas muy por encima del contenido proteínico de las hortalizas, así como también un contenido significativamente mayor en sales minerales como calcio, fósforo y hierro y alto contenido de vitamina A (62).

7.6.1 Clasificación taxonómica

Tabla 2. Clasificación taxonómica de la Hierba Mora.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Solaneae
Genero:	Solanum
Especie:	S. nigrum

Fuente: (63)

7.6.2 Descripción botánica

La Hierba Mora (*Solanum nigrum*), puede crecer hasta 60 cm de altura, tiene de 5-10 flores, pedunculada, extra axilar; pedúnculo erecto patente. Flores actinomorfas, hermafroditas, ebracteadas, pediceladas; pedicelos no articulados. El cáliz es campanulado, levemente acrescente, con 5 lóbulos anchamente ovados, generalmente obtusos; tubo más largo que los lóbulos. Corola blanca con 5 lóbulos ovado o lanceolados. Estambres iguales; filamentos unidos en la parte inferior, con la parte distal libre, más corta que las anteras, ligeramente pubescentes; anteras elipsoides, obtusas, conniventes, de color amarillo. Ovario glabro; estigma capitado. Fruto en baya de 6-10 mm de diámetro, sobrepasando 3 a 4 veces el cáliz, subgloboso, normalmente negro en la madurez, a veces verde, liso, sin esclerosomas (64).

7.6.3 Hábitat

La Hierba Mora se halla en lugares nitrificados húmedos, hasta 3.048 metros de altura, florece durante todo el año. La Hierba Mora crece en campos sin cultivar, alterados, ricos en nitratos de escombreras y al margen de caminos y cultivos, es una planta de amplia

distribución, cosmopolita que habita en todos los continentes de la tierra, salvo en las zonas heladas y desérticas, muy común en la Península Ibérica, de igual modo es muy frecuente en la región de Murcia y en América (65).

7.6.4 Composición química

Posee numerosos compuestos que son responsables de las actividades farmacológicas, estos componentes activos son glicoalcaloides, glicoproteínas y polisacáridos, compuestos polifenoles tales como ácido gálico, catequina, ácido protocatequídico (APC), ácido cafeico, epicatequina, rutina y naringenina. Está compuesto también por saponinas, flavonoides, taninos, aceite, cumarinas, fitosteroles, carbohidratos. Sus compuestos mayoritarios son los ácidos grasos linoléico y palmítico, el aminoácido asparagina, el flavonoide rutina, los alcaloides solanina, solasodamina, solangustina, solanigrina, solamarina, α y β solanegrina, el esteroide triacontano, ácido cítrico (66).

7.6.4.1 Alcaloides

Los alcaloides son compuestos orgánicos de origen natural que se encuentran localizados en los tejidos periféricos de los órganos de la planta, es decir recubrimiento de la semilla, corteza del tallo, raíz o fruto, y en la epidermis de las hojas la cual se determina que los alcaloides cumplen la función de proteger a la planta, posee un sabor amargo lo cual le protege de los insectos (67).

Solasodine, 12β , 27 – dihidroxisolasodina, 23 – O – acetyl – 12β – Hydroxysolasodine, N – metilsolasodina, Solasonina (-Solanigrina), α – Solamargine (- Solanigrina), Solanigrine, β – Solamargine, Solanina (α , β), tomatidenol, solanaviol, solanaviol, solanocapsina, solasodi – 3,5 – eno (68).

7.6.4.2 Taninos

Los taninos son sustancias conocidas por algunas sus particularidades llamativas, como la astringencia y el factor anti nutricional de taninos, sin embargo, las características comunes son pocas en vista de la diversidad de mecanismos de acción y posibles usos que aún son ignorados. Se dividen según la estructura química en dos grandes grupos: taninos hidrolizables y taninos condensados. Los taninos hidrolizables están presentes en

las familias Choripetalae dicotiledóneas, herbáceas y leñosas, son utilizados como fuentes industriales de tanino, tienen un grupo poliol central en la mayoría son β -d-glucosa, pero también ácido quínico, fenoles y glucósidos; e hidroxilos esterificados por ácido gálico (69).

7.6.4.3 Terpenos

Los terpenos derivan de la palabra turpentine, que significa aguarrás, químicamente están formando por una familia de sustancias naturales que son producidos principalmente por una gran variedad de plantas. Los terpenos son compuestos orgánicos aromáticos y volátiles que están compuestos por la unión de unidades de un hidrocarburo de 5 átomos de carbono, llamado isopreno. (70).

7.6.4.4 Saponinas

Las saponinas son glucósidos de esteroides o de triterpenoides llamadas así por sus propiedades, cada molécula está constituida por un elemento soluble en lípidos y un elemento soluble en agua y forma espuma al ser agitada en agua, y la función emulsionante que cumplen las saponinas pueden tener actividad antiviral, antifúngico y antiinflamatoria. A pesar de su gran aplicación industrial y farmacéutica, las saponinas en definitivas concentraciones, son tóxicas para microorganismos, insectos, animales y humanos, y por ello cuando están presentes en los alimentos se consideran como factores antinutricionales (71).

7.6.4.5 Riboflavina

La riboflavina es un componente del complejo vitamínico B₂, desempeña un papel significativo en la bioquímica, especialmente en las reacciones redox, debido a la capacidad de participar en las transferencias de uno o dos electrones y de actuar como fotosensibilizador. El resultado de las bajas ingestas de vitamina se ha asociado con diferentes enfermedades, como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Se cree que la riboflavina contribuye al estrés oxidativo a través de su capacidad para ocasionar superóxido, pero también puede promover la reducción de hidroperóxidos. Este característico y multifuncional comportamiento permite que la riboflavina participe en

diversas vías bioquímicas como nucleófilo y electrófilo, convirtiéndola en un compuesto biológico versátil e importante (72).

7.6.4.6 Flavonoides

Los flavonoides son metabolitos secundarios polifenólicos comúnmente con un grupo cetona y pigmentos de color amarillo. Dentro de los flavonoides podemos distinguir cuatro grupos principales: los flavonoides, los isoflavonoides, los neoflavonoides y los antocianos, los flavonoides tienen grandes actividades farmacológicas en modelos “in vitro” tales como: antioxidantes, antiinflamatorias, antialérgicas, antibióticas, antidiarreicas (73).

7.7 Usos de la Hierba Mora

7.7.1.1 Uso en el área medicinal

Las hojas y semillas tienen amplio uso medicinal, por vía oral se dispone en el tratamiento de afecciones gastrointestinales y respiratorias, anemia, cirrosis, dolor de muelas, escorbuto, hinchazón, meningitis, nerviosismo, paludismo, presión alta, retención urinaria, reumatismo. La decocción de hojas se usa por vía tópica para el tratamiento de afecciones dermatomucosas, la cataplasma de hojas frescas se usa para tratar erisipela. En medicina popular, las hojas o la infusión en frío de las mismas se emplean como sedante, antiinflamatorias, antipiréticas y purgantes; la sobredosis, sin embargo, puede ser fatal (74).

7.7.1.2 Uso en odontología

La Hierba Mora es reconocida por su poder terapéutico, como desinflamante, analgésico y antibiótico, por lo que es de gran ayuda en odontología, debido a las propiedades que posee la planta. El zumo de las bayas, actúan como analgésico en las odontalgias. Se aprovecha para preparar pomadas con acción analgésica local. El brebaje de las hojas se utiliza para la amigdalitis; para el dolor de muelas y el escorbuto. Se recomienda por su actividad antifúngica y mineralizante la decocción de las hojas. Se usa por vía tópica en forma de compresas o lienzos para el tratamiento contra afecciones dermatomucosas, pero

tienen secuela en la cavidad bucal, como la esclerodermia que causa recesiones gingivales o la dermatomiositis que causa queilitis retráctil y lesiones subgingivales (75).

7.8 Tintura de Hierba Mora

La farmacopea XVI de los Estados Unidos ha definido las tinturas como soluciones alcohólicas o hidroalcohólicas preparadas con vegetales o con sustancias químicas. Las tinturas se diferencian de los espíritus en que usualmente se preparan con cuerpos no volátiles; las tinturas contienen elementos volátiles (76).

Las tinturas son medicamentos líquidos oficinales o no oficinales coloreados transparentes resultantes de la acción disolvente del alcohol etílico o mezclas hidroalcohólicas sobre sustancias frescas, secas, vegetales o animales. En todos los preparados se trata de mezclar de múltiples sustancias que pueden ajustarse parcialmente a un contenido prescrito en sustancias activa (77).

7.8.1 Elaboración

Son preparados líquidos que se obtienen por disolución de extractos secos como, líquidos de extracción o disolventes pueden utilizarse mezclas etanol – agua que contengan determinados aditivos. Para su elaboración puede usarse la percolación o la maceración (78).

De acuerdo al tipo de disolvente las tinturas son de uso interno, como ocurre frecuentemente con las hidroalcohólicas, o para uso externa, como sucede con las tinturas etéreas, clorofórmicas y acetónicas (79).

7.8.2 Ventajas y desventajas

Se puede producir tinturas medicinales de uso comunal sin necesidad de grandes inversiones. Ocupa mano de obra en épocas de menor demanda en el calendario agrícola. Permite el mantenimiento de los principios curativos de las plantas para uso en cualquier época del año. Si se extrae plantas medicinales sin resembrar o cultivar las especies, se corre el riesgo de agotar la flora natural (80).

8 VALIDACIÓN DE HIPOTESIS

De acuerdo a los resultados obtenidos se valida la hipótesis afirmativa donde se logró demostrar que en la aplicación de la tintura de Hierba Mora 2 veces al día todos los días por 30 días seguidos, eliminaron en el 100% a las bacterias *Bacillus* spp, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa* negativa, *Staphylococcus* spp, *Streptococcus* spp y *Streptococcus* beta hemolítico de la UFC de las bacterias causantes de gingivitis en los caninos domésticos.

9 METODOLOGÍA

9.1 Materiales

- 20 plantas de Hierba Mora.
- Horno.
- 1 mortero y pistilo.
- 1 litro de alcohol etílico.
- Frasco marrón de 500 ml con tapa.
- Caja de hisopos.
- Caja de tubos estériles de tapa roja.
- Caja de guantes estériles.
- Caja de gasas estériles.
- Cooler.
- Gel refrigerante.

9.2 Métodos

9.2.1 Método Deductivo

Se aplicó el método deductivo en la investigación debido a que los datos y resultados que se obtuvieron en el estudio, mediante los cultivos bacterianos pre y post tratamiento como también la determinación de la presencia de gingivitis tipo I fueron datos específicos, reales y fiables que nos ayudaron a la deducción de resultados finales del estudio.

9.2.2 Método Experimental

En la presente investigación se utilizó el método experimental en la aplicación de la tintura de Hierba Mora en los tratamientos y se registraron sus resultados con el fin de comprobar la hipótesis.

9.2.3 Método Descriptivo

En esta investigación se utilizó el método descriptivo con el fin de analizar los datos reunidos para descubrir así; cuales variables están relacionadas entre sí.

9.3 Técnicas

9.3.1 Técnica de la observación

En la presente investigación se utilizó la técnica de la observación para la selección de los animales para el experimento, para la obtención de muestras y de los resultados de la investigación.

9.3.2 Técnica de fichaje

Se utilizó la técnica de fichaje antes de aplicar la tintura, a los caninos se les elaboró su respectiva ficha clínica para llevar un seguimiento de los tratamientos que fueron aplicados.

9.3.3 Técnica de laboratorio

En esta investigación se utilizó la técnica de laboratorio con el fin de conocer la carga bacteriana por medio de un cultivo bacteriano, utilizando el método fenotípico basándose en las características observables de las bacterias, como su morfología, desarrollo, utilizando dos agares, el agar Sangre para la identificación de bacterias grampositivas y gramnegativas y el agar MacConkey para bacterias gramnegativas.

Para conocer el principio activo de la tintura de Hierba Mora se realizó una cromatografía líquida el cual permitió separar físicamente los distintos componentes de la tintura dando a identificar a las catequinas como principio activo.

9.4 Diseño Experimental

Cada canino fue una unidad experimental considerada en 20 caninos domésticos, el experimento estuvo dividido en dos grupos de 10 caninos con sus respectivos tratamientos.

9.5 Estadística Descriptiva

El análisis de varianza por rangos de t student que equivale al ADEVA de un Diseño Completamente al Azar.

9.6 Análisis Estadístico

Se utilizó una estadística descriptiva de tipo experimental mediante el uso de diagramas de frecuencia y porcentajes.

9.6.1 Unidades experimentales

9.6.1.1 Población

El universo estará constituido por la población canina que comprenden 150 perros con diferentes patologías en la cavidad bucal del Consultorio Veterinario Santa Cruz, según el registro de pacientes por mes.

9.6.1.2 Muestra

Se utilizó 20 perros con gingivitis entre los meses de abril a junio del 2021.

Se describe la fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,05.

$\sigma = Z$ = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 90% de confianza equivale a 1,645 (como más usual).

e = Límite aceptable de error muestral tomado en cuenta de (0,099), valor que queda a criterio del encuestador.

n = 19 perros a ser tomados en la investigación, de los cuales para el efecto del manejo y para mejorar la confianza del estudio se subió a 20 perros domésticos.

9.7 Manejo de la investigación

9.7.1 Elaboración de la tintura de Hierba Mora

Los pasos para su elaboración son los siguientes:

- Se emplearon 20 plantas de Hierba Mora para la deshidratación en un horno a una temperatura de 60 grados centígrados por 24 horas.
- Con un mortero se tritura la planta hasta obtener segmentos diminutos de las flores, hojas, fruto, tallo y raíz de la plata de Hierba Mora.
- Luego se coloca la planta en un recipiente de vidrio oscuro con alcohol etílico al 70%, 200 ml de alcohol a una porción del 20%; por cada 20 gramos de plata de Hierba Mora 100 ml de alcohol.
- Dejar reposar por el lapso 30 días en la oscuridad.

9.7.2 Procedimiento de la recolección para el cultivo microbiano

- Antes de iniciar el presente estudio de tipo experimental se procedió a realizar cultivos bacterianos de cada unidad experimental, se utilizó el método fenotípico con un cultivo en agar Sangre para la identificación de cocos grampositivos y agar MacConkey para cocos gramnegativos.
- A los pacientes con síntomas de gingivitis tipo I se les realizó una ficha clínica.

Anexo 5

- Se procedió a realizar un hisopado bucal para el análisis bacteriológico, para determinar las bacterias presentes en la cavidad bucal, para la recolección de muestras se realizó un hisopado bucal con un hisopo estéril pasándolo alrededor de la encía, luego se colocó la muestra en un tubo estéril con tapa, se identificó con el nombre del paciente, especie, raza edad, sexo, fecha de muestre y se enviaron las muestras en un cooler con geles refrigerantes al laboratorio para su respectivo análisis. Anexo 6
- Se realizó exámenes de cultivos bacterianos para el conteo de UFC bacterianas, al día 15 y día 30 a los 2 grupos en tratamiento.

9.7.2.1 Aplicación de la tintura

A los caninos identificados positivos a bacterias se distribuyó al azar en dos tratamientos:

T1: Se colocó 3 ml de tintura de Hierba Mora en una gasa estéril y mediante suaves masajes se aplicó en la encía de los caninos, después se procede al cierre inmediato del hocico del paciente, el tratamiento se aplicó 2 veces al día por 30 días.

T2: Se colocó 3 ml de tintura de Hierba Mora en una gasa estéril y mediante suaves masajes se aplicó en la encía de los caninos, después se procede al cierre inmediato del hocico del paciente, el tratamiento se aplicó 2 veces al día pasando un día por 30 días.

9.7.3 Factores de estudio

Tabla 3. Distribución de tratamientos

TRATAMIENTO	Nº DE PACIENTES	TERAPIA	FRECUENCIA
T1	10	Tintura de Hierba Mora.	Dos veces al día, todos los días por 30 días.
T2	10	Tintura de Hierba Mora.	Dos veces al día, pasando un día por 30 días seguidos.

Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

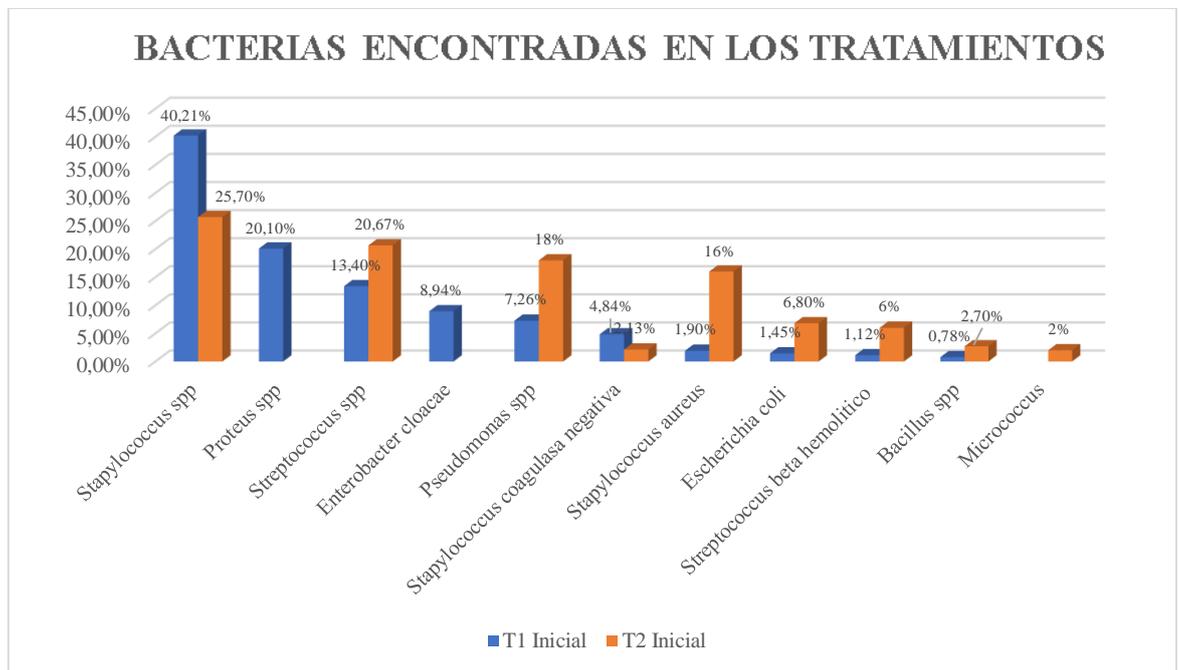
De acuerdo a los resultados obtenidos en los exámenes de laboratorio y el análisis de varianza se desprende lo siguiente:

Tabla 4. Resultados del número de bacterias UFC, registradas en el tratamiento 1 y 2 pre y post aplicación de Hierba Mora.

Bacterias	Tratamiento 1		Tratamiento 2	
	Inicio	Final	Inicio	Final
Bacillus spp	3500	0	13500	0
Escherichia coli	6500	1333	34000	0
Pseudomonas spp	32500	0	90000	0
Staphylococcus coagulasa negativa	21667	0	10667	0
Staphylococcus aureus	8500	0	80000	0
Staphylococcus spp	180000	0	128500	0
Streptococcus spp	60000	0	103333	1667
Streptococcus beta hemolítico	5000	0	30000	0
Proteus spp	90000	0	0	0
Enterobacter cloacae	40000	0	0	0
Micrococcus	0	0	10000	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taípe, Karina (2021)

Gráfico 1. Total, de bacterias presentes al inicio de los tratamientos en caninos.

Fuente: Directa

Elaborado por: Taípe, Karina (2021)

El estudio bacteriológico realizado a partir de muestras de hisopado bucal obtenida de 20 perros domésticos con manifestaciones de inflamación de las encías, lo que permitió la identificación de porcentaje inicial de bacterias en T1 *Staphylococcus spp* (40,21%), *Proteus spp* (20,10%), *Streptococcus spp* (13,40%), *Enterobacter cloacae* (8,94%), *Pseudomonas spp* (7,26%), *Staphylococcus coagulasa negativa* (4,84%), *Staphylococcus aureus* (1,90%), *Escherichia coli* (1,45%), *Streptococcus beta hemolítico* (1,12%) y finalmente *Bacillus spp* (0,78%) y en T2 *Staphylococcus spp* (25,70%), *Streptococcus spp* (20,67%), *Pseudomonas spp* (18%), *Staphylococcus coagulasa negativa* (2,13%), *Staphylococcus aureus* (16%), *Escherichia coli* (6,80%), *Streptococcus beta hemolítico* (6%) , *Bacillus spp* (2,70%) y finalmente *Micrococcus* (2%), como se puede observar en la tabla N°4 y grafica N°1.

10.1 Bacillus spp

Tabla 5. Número de UFC de Bacillus spp, presentes en los días 0, 15 y 30.

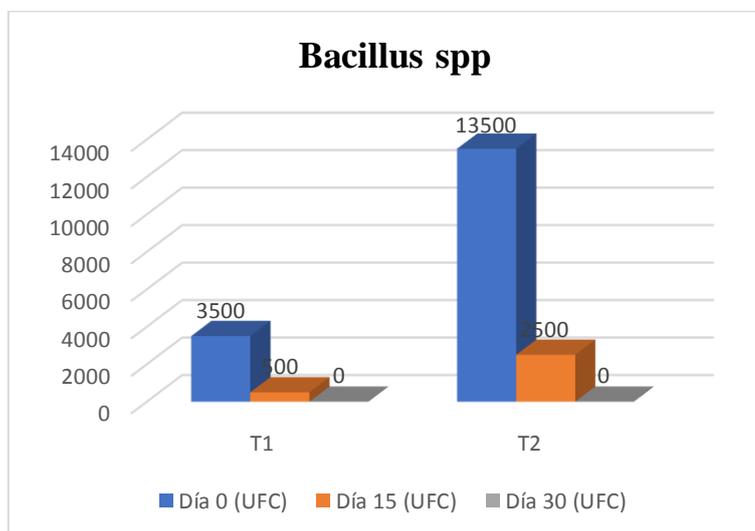
Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	2000	0	0
T1	5000	1000	0
T2	20000	0	0
T2	7000	5000	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

Al observar la tabla se puede notar la presencia de UFC bacteria de Bacillus spp en el día 0 tanto en el tratamiento 1 como en el tratamiento 2, en el día 15 ha disminuido la presencia de carga bacteriana en los tratamientos y para el día 30 se ha eliminado por completo las UFC bacterianas en los tratamientos.

Grafica 2. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.



Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

En un estudio realizado por Upadhyay y Prakash en el año 2015 de la actividad antioxidante y antimicrobiana de los extractos de tallo y hojas de Hierba Mora el cual es

un ingrediente importante en la medicina tradicional de la India, dice que el extracto de cloroformo y metanol del tallo de Hierba Mora fue muy activo contra *Bacillus* spp a 2mg/ml, mientras que los extractos de cloroformo y metanol de las hojas de Hierba Mora a 2mg/ml mostraron la máxima actividad antimicrobiana (81).

Los resultados obtenidos en la investigación concuerdan con los resultados de Upadhyay y Prakash, concluyendo que el extracto de hojas de Hierba Mora puede eliminar eficazmente a *Bacillus* spp.

10.2 *Escherichia coli*

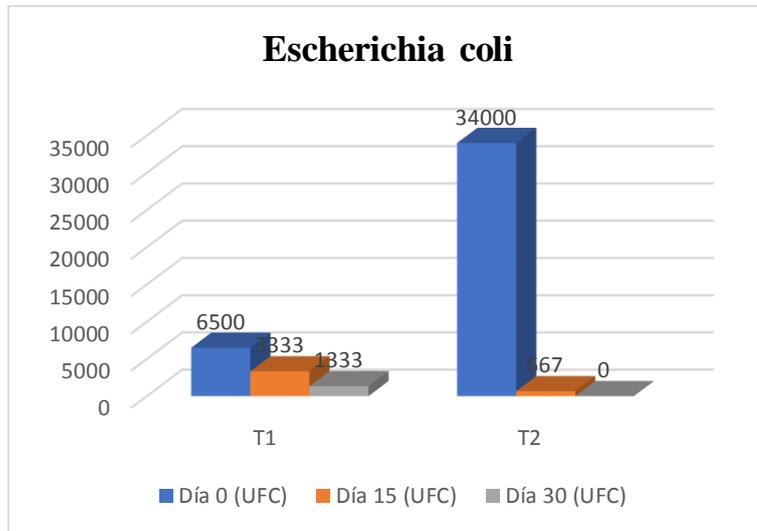
Tabla 6. Número de UFC de *Escherichia coli*, presentes en los días 0, 15 y 30.

Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	10000	0	4000
T1	3000	0	0
T1	100.000	10000	0
T2	20000	2000	0
T2	2000	0	0
T2	80000	0	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taípe, Karina (2021)

Para la bacteria de *Escherichia coli* se observa la presencia de UFC bacterianas en T1 y T2 en el día 0, para el día 15 existe una disminución en los tratamientos y en el día 30 en el tratamiento 2 se ha erradicado por completo la bacteria a diferencia del T1 que se observa la disminución de las UFC bacterianas.

Grafica 3. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.

Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

Según la investigación realizada por Cabrera en el año 2018, destaca las concentraciones del extracto de *Solanum nigrum* de 175 mg/ml, 350 mg/ml, 525 mg/ml y 700 mg/ml demostrando efecto antibacteriano sobre *Escherichia coli*, generando un halo de inhibición de 0,64; 3,56; 3,82 y 7,2mm, respectivamente (82).

Los resultados concuerdan con los descritos por Cabrera demostrando que el extracto de Hierba Mora a diferentes concentraciones tiene efecto antimicrobiano sobre la bacteria *Escherichia coli*.

10.3 *Pseudomona* spp

Tabla 7. Número de UFC de *Pseudomona* spp, presentes en los días 0, 15 y 30.

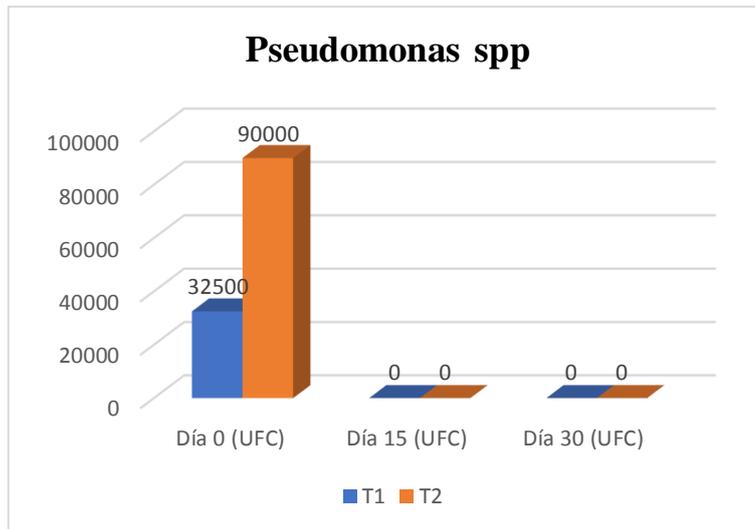
Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	50000	0	0
T1	15000	0	0
T2	90000	0	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

Al observar la tabla se puede notar la presencia de UFC bacterianas de *Pseudomona* spp, en el día 0 en T1 y T2, para los días 15 y 30 para los dos tratamientos se eliminaron las UFC bacterianas.

Grafica 4. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.



Fuente: Directa
Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

En estudios realizados por Cachi y Cueva en el año 2018, enfatizan sobre el efecto antibacteriano sobre la cepa de *Pseudomonas* el cual fue notorio en el extracto hidroalcohólico en concentraciones del 100 % de las hojas de Hierba Mora con un halo de inhibición promedio de 11,3 mm de diámetro, lo que lograron llegar a la conclusión que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Solanum nigrum* L. “Hierba Mora”, eliminara por completo a la cepa de *Pseudomonas* (83).

Los resultados obtenidos en la investigación concuerdan con los resultados obtenidos por Cachi y Cueva, determinando el efecto antimicrobiano de la Hierba Mora sobre la cepa de *pseudomonas*, eliminándola por completo.

10.4 Staphylococcus aureus

Tabla 8. Número de UFC de Staphylococcus aureus, presentes en los días 0, 15 y 30.

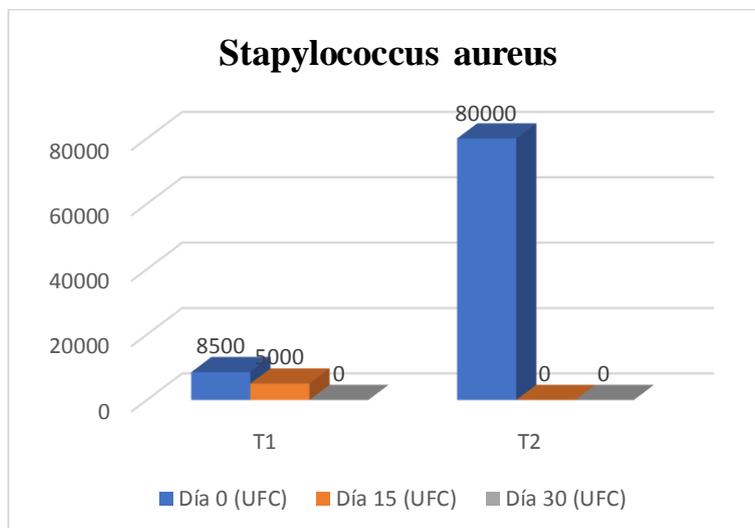
Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	2000	0	0
T1	15000	10000	0
T2	80000	0	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

Para la bacteria Staphylococcus aureus se puede observar la presencia de bacterias en el día 0 en T1 y T2, en el día 15 ha disminuido y para el día 30 la bacteria se ha erradicado por completo en T1, en T2 en el día 15 y 30 las UFC se eliminaron.

Grafica 5. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.



Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

En la investigación realizada por Martínez y López en el año 2009, demostraron realizado algunos estudios a la Hierba Mora en los que la decocción de hojas secas mostró actividad antimicrobiana in vitro, frente a Staphylococcus aureus con una concentración inhibitoria mínima (CIM) de 100-300 mg/ml. (84).

Mientras que Cabrera menciona en su investigación que las concentraciones del extracto de Hierba Mora de 525 mg/ml y 700 mg/ml demostraron efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus*, con halo de inhibición de 2,02 y 3,72mm (85).

Mediante los resultados obtenidos en las dos investigaciones se concuerda con la investigación realizada demuestran el efecto antimicrobiano sobre la cepa *Staphylococcus aureus*.

10.5 *Staphylococcus coagulasa negativa*

Tabla 9. Número de UFC de *Staphylococcus coagulasa negativa*, presentes en los días 0, 15 y 30.

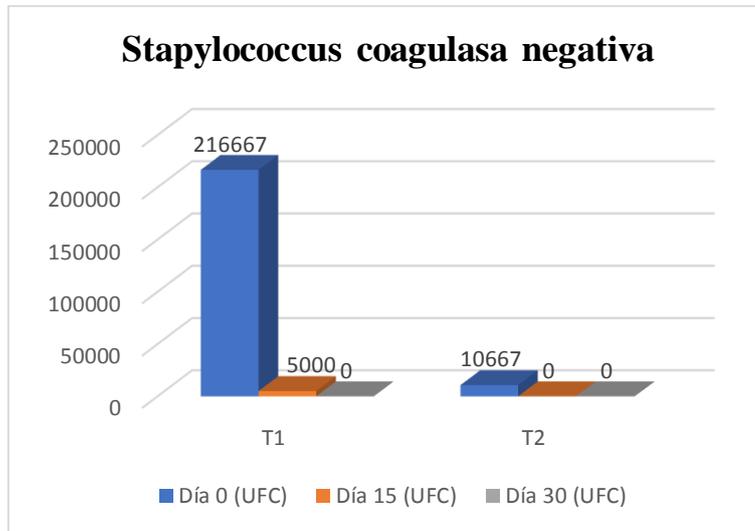
Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	30000	9000	0
T1	25000	0	0
T1	10000	6000	0
T2	7000	0	0
T2	5000	0	0
T2	20000	0	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

Al observar la tabla para la bacteria de *Staphylococcus coagulasa negativa* se ha registrado la presencia de UFC bacterianas en el día 0 en T1 y T2, en el tratamiento 1 existe una disminución para el día 15 y para el día 30 se ha eliminado las UFC bacterianas, mientras que en el tratamiento 2 en los días 15 y 30 se eliminaron por completo las UFC bacterianas.

Grafica 6. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.



Fuente: Directa
Elaborado por: Taípe, Karina (2021)

En los estudios realizados por Flores en el año 2006, indica que la aplicación hidroalcohólica de Hierba Mora de 2 o 3 veces al día, tiene efecto antimicrobiano sobre la cepa de *Staphylococcus coagulasa negativa*, al igual que ayuda disminuir la inflamación (86).

Los resultados obtenidos en la investigación coinciden con los resultados de Flores, con la aplicación de Hierba Mora dos veces al día tiene efecto antimicrobiano y antiinflamatorio.

10.6 *Staphylococcus* spp

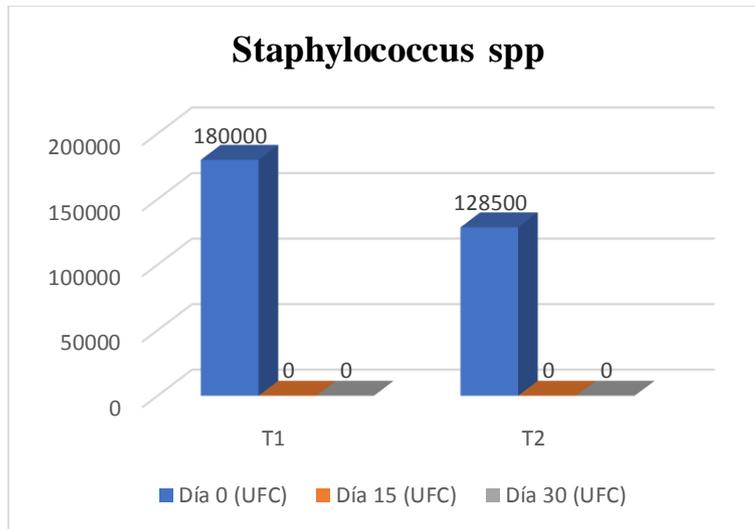
Tabla 10. Número de UFC de *Staphylococcus* spp, presentes en los días 0, 15 y 30.

Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	110000	0	0
T1	250000	0	0
T2	110000	0	0
T2	147000	0	0

Fuente: Directa
Elaborado por: Taípe, Karina (2021)

Mediante la tabla 9 se puede observar la presencia de UFC bacterianas en el día 0 en T1 y T2, para el día 15 y 30 se elimina por completo las UFC de bacterias en los dos tratamientos con la aplicación de la tintura de Hierba Mora por 30 días.

Grafica 7. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.



Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

En la Hierba Mora según investigaciones realizadas por Aragadvay en el año 2010, no se observó flavonoides posiblemente porque se encuentran en mínima cantidad o en ausencia total, pero si existe la presencia de alcaloides, triterpenos, quinonas y saponinas, compuestos químicos de la Hierba Mora los cuales ayudan a disminuir la inflamación y tienen efecto antimicrobiano tanto como en extracto como en gel de Hierba Mora (87).

Mediante los resultados obtenidos en la investigación se coincide con Aragadvay, demostrando que los componentes químicos de la planta de Hierba Mora tienen efectos antimicrobianos y antiinflamatorios.

10.7 Streptococcus spp

Tabla 11. Número de UFC de Streptococcus spp, presentes en los días 0, 15 y 30.

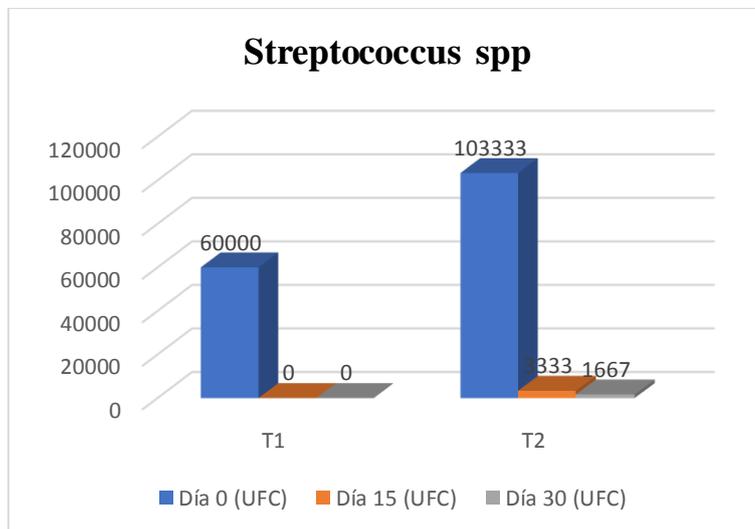
Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	110000	0	0
T1	10000	0	0
T2	110000	10000	0
T2	10000	0	5000
T2	190000	0	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

Mediante la observación de la tabla para la bacteria de Streptococcus spp se evidencia la presencia de UFC bacterianas en el día 0 en T1 y T2, para el día 15 y 30 en el T1 se elimina las UFC bacterianas por completo, a diferencia del T2 existe una disminución de la carga bacteriana tanto en el día 15 como el día 30.

Grafica 8. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.



Fuente: Directa

Elaborado por: Taipe, Karina (2021)

La investigación realizada por Sunitha en el año 2017, demostró que el extracto alcohólico de las hojas de Solanum nigrum mostraron una importante actividad antimicrobiana contra la cepa de Streptococcus, este fue un estudio in vitro, dado que el

entorno in vivo es único, el cual no lograron anticipar los mismos resultados cuando la hierba se usa en entornos in vivo, el estudio utilizó solo las hojas de las hierbas; las otras partes de la planta como las semillas, el tallo y los frutos también deben explorarse por su potencial antibacteriano (88).

Se concuerda los resultados obtenidos en la investigación con Sunitha, llegando a la conclusión de los efectos antimicrobianos sobre la cepa de Streptococcus.

10.8 Streptococcus beta hemolítico

Tabla 12. Número de UFC de Streptococcus beta hemolítico, presentes en los días 0, 15 y 30.

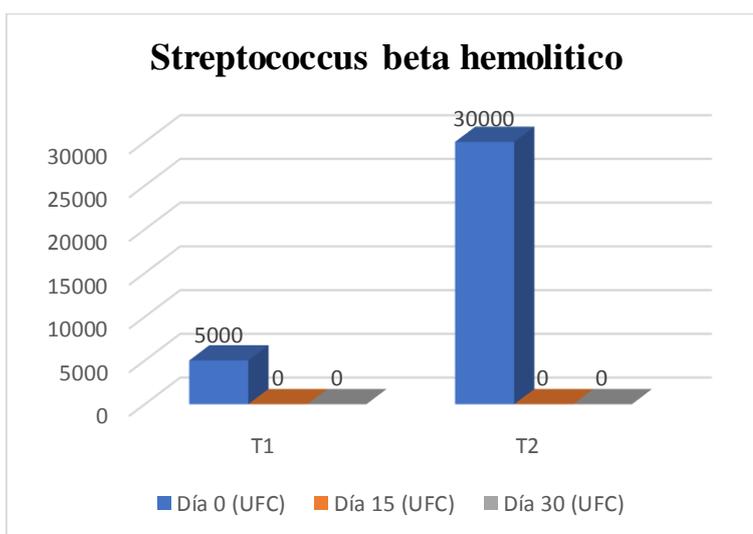
Tratamiento	Día 0 (UFC)	Día 15 (UFC)	Día 30 (UFC)
T1	5000	0	0
T2	30000	0	0

Fuente: Directa

Elaborado por: Taípe, Karina (2021)

Al observar la tabla de Streptococcus beta hemolítico se evidencia la presencia de UCF bacterianas en el día 0 en T1 y T2, para los días 15 y 30 se eliminan por completo las UFC bacterianas en los dos tratamientos post la aplicación de la tintura de Hierba Mora.

Grafica 9. Diagrama de la cantidad de bacterias presente durante los días de Tratamiento.



Fuente: Directa

Elaborado por: Taípe, Karina (2021)

Según los estudios realizados por Martínez en el año 2012, han demostrado que los extractos metanólicos de hojas secas de Hierba Mora, en estado de fructificación, tienen efecto inhibitorio sobre *Streptococcus pyogenes*, al indicar que la decocción de hojas cortadas después de la fructificación y los extractos de hojas secas con etanol tienen propiedades antibióticas contra *Streptococcus pyogenes* (89).

Mediante los resultados de la investigación se puede coincidir con Martínez que los componentes antibióticos de Hierba Mora lograron eliminar a la cepa de *Streptococcus pyogenes*.

10.9 Principio activo de la tintura de Hierba Mora (*Solanum Nigrum*) al 20% mediante un análisis bioquímico.

El resultado del análisis bioquímico de la tintura de Hierba Mora al 20% indica que el compuesto que tiene una concentración 2259,38 miligramos de catequina por cada litro.

Principio activo catequina:

Las catequinas son un tipo de compuesto fenólico de hecho, todos los polifenoles comparten entre sí una variedad de características ciertamente interesantes; en especial, sus anillos fenólicos. En el caso particular de las catequinas, consiste en un flavan-3-ol, por lo que forma parte de la familia química de los flavonoides. Más concretamente, consiste en un fenol de origen natural que actúa como antioxidante y como un metabolito secundario en determinadas plantas (90).

Desde un punto de vista químico, consta de dos anillos de benceno (conocidos como anillo A y anillo B), además de un heterociclo dihidropirano (anillo C) con un grupo hidroxilo unido al carbono 3. El anillo A es análogo a un resto de resorcinol, mientras que el anillo B es similar a un resto de catecol. En análisis previo de la actividad biológica de la tintura al 20% de Hierba Mora, no se observó actividad antimicrobiana frente a bacterias gramnegativas, las catequinas, sin embargo, ayudan a disminuir la inflamación (91).

11 IMPACTOS

11.1 Impacto Social

Con la utilización de la Hierba Mora como medicina alternativa para el tratamiento de gingivitis, se logró concientizar a los dueños de los caninos en el cuidado que deben tener en sus mascotas para evitar la incidencia de enfermedades patológicas en la cavidad bucal de los caninos.

11.2 Impacto Técnico

Se establece un nuevo protocolo a base de tintura de Hierba Mora que puede utilizarse como medicina alternativa, también se establece como una nueva técnica que puede implementarse en los consultorios veterinarios para el tratamiento de gingivitis y así reducir la incidencia de enfermedades patológicas de la cavidad bucal de los caninos.

11.3 Impacto económico

Con el tratamiento de tintura de Hierba Mora se trató reducir costos en el tratamiento de gingivitis, siendo la tintura de Hierba Mora de fácil accesibilidad y de bajo costo a comparación de otros tratamientos como el uso de pasta dental y la profilaxis que su costo varía entre 40 a 120 dólares.

12 CONCLUSIONES

- Por medio de los cultivos bacterianos de los 20 caninos los cuales presentaron gingivitis tipo I, en donde se identificaron 11 tipos de bacterias: *Staphylococcus spp* (32,96%), *Proteus spp* (10,05%), *Streptococcus spp* (17,04%), *Enterobacter cloacae* (4,47%), *Pseudomonas spp* (12,63%), *Staphylococcus coagulasa negativa* (3,49%), *Staphylococcus aureus* (8,95%), *Escherichia coli* (4,13%), *Streptococcus beta hemolítico* (3,56%), *Bacillus spp* (1,74%) y finalmente *Micrococcus* (1%).
- El análisis de los resultados después de la aplicación de los tratamientos permitió evaluar el porcentaje de efectividad, en las bacterias grampositivas *Bacillus spp*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp*, *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Streptococcus spp* y *Streptococcus beta hemolítico* y la bacteria gramnegativa *Pseudomonas spp* tuvieron el 100% de efectividad, mientras que la bacteria gramnegativa *Escherichia coli* tuvo el 79% de efectividad al T1, a diferencia de las bacterias gramnegativa *Escherichia coli* y *Pseudomonas spp* y las bacterias grampositivas *Bacillus spp*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Staphylococcus spp*, *Streptococcus beta hemolítico* tuvieron el 100% de efectividad a excepción de *Streptococcus spp* que obtuvo una efectividad del 98,75% al T2.
- El resultado del análisis bioquímico de la tintura de Hierba Mora al 20% indico que la tintura tiene una concentración 2259,38 miligramos de catequina por cada litro, el análisis se realizó con una cromatografía líquida para la identificación del concentrado con un método internacional referencia número 21-0777, el concentrado en su estudio representa una concentración del 100% que indica el resultado 2259,38 miligramos de catequina por cada litro de tintura de Hierba Mora.

13 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más investigaciones del uso de la planta de la Hierba Mora como tratamiento antimicrobiano y su uso terapéutico, con el fin de extender los conocimientos científicos de la misma.
- La higiene bucal periódica de la mascota es recomendable realizarla todos los días para evitar problemas en la cavidad bucal, también asistir a chequeos dentales desde cachorros en la etapa de cambio dentario ya que el problema periodontal puede evaluarse y corregirse.
- Es responsabilidad del Médico Veterinario instruir las técnicas apropiadas de higiene bucodental al propietario del canino y concientizar sobre la importancia de mantener una buena higiene bucal.

14 BIBLIOGRAFÍA

1. Giráldez Medina AI. Prevalencia de gingivitis, cálculo dental y enfermedad periodontal en caninos en el polígono central, ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, República Dominicana. [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 22. Available from: *AI Giráldez Medina - 2020 - repositorio.unphu.edu.do*.
2. Maetahara, A., Fernández, V., Chipayo, Y., & Suárez, F. Frecuencia y severidad de enfermedad periodontal en pacientes caninos de una Clínica de animales menores en Lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2010 Septiembre; 21(1).
3. Parra, C., & Tepan, G. cidencia de cálculo dental y enfermedad periodontal en los perros de la ciudad de Cuenca. [Online].; 2015 [cited 2021 Febrero 22. Available from: *http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21437/1/TESIS.PDF.pdf*.
4. Bentosela M,&MA. Comunicación entre perros domésticos (*Canis familiaris*) y hombres. *revistalatinoamericanadepsicologia*. 2010 Febrero; 39(2).
5. Jiménez-Uzcátegui, G. Carrión, V., Zabala, J., Buitrón, P. y Milstead, B. *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758. Charles Darwin Foundation. 2010 Febrero; 294(12).
6. Velasquez, N. ,y Reyes, K. MANUAL DE ENFERMEDADES PERIODONTALES. [Online].; 2014 [cited 2021 Febrero 22. Available from: *http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/33408/KARINA%20Y%20NORMA%20TESIS%20PARA%20ENTREGAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y*.
7. Cadena Simbaña ER. Evaluación de la ozonoterapia en gingivitis de caninos en la clínica veterinaria Zoocat (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).). [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 22. Available from: *http://181.112.224.103/bitstream/27000/6762/1/PC-000913.pdf*.
8. Gorrel C. *Odontología de Pequeños Animales*. 5th ed. Travessera de Gràcia 12–0, editor. Barcelona, España: Elsevier España, S.L.; 2010.
9. Zaldívar,J. y Saez, L. Enfermedades dentales caninas. [Online].; 2015 [cited 2021 Febrero 22. Available from: *https://clinicaveterinariacolores.com/2015/12/18/enfermedades-dentales-caninas/*.
10. Hilasaca Yujra JM. Biotipo cefálico y enfermedad periodontal en perros. [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 22. Available from: *http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/14968/Hilasaca_Yujra_Judith_Marisol.pdf?sequence=1&isAllowed=y*.

11. Cárdenas Ruiz, S., Londoño Jaramillo, M., y Londoño Rios, V. Asociación entre productos de uso frecuente para la higiene oral en caninos y la reducción de los microorganismos presentes en boca. [Online].; 2020 [cited 2021 febrero 22. Available from: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/33246>.
12. Pérez MR. Estructura y Morfología de los dientes. Primera ed. Cucina A, editor. Yucatán: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán; 2011.
13. Cucina A. Manual de antropología dental. Primera ed. Cucina A, editor. Mérida, Yucatán, México: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.; 2011.
14. Toriggia, P. G., Hernández, S. Z., Negro, V. B., Saccomanno, D. M., y Ciappesoni, J. L. Caracterización del cemento dental del perro mediante microscopía electrónica de barrido. InVet. 2011; 13(2).
15. Olivares R. Anatomía odontológica veterinaria. TecnoVet. 2008 Agosto; 14(2).
16. Aranda Gutierrez M. Manual de procedimientos dentales básicos en el perro. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/65662>.
17. Cervantes, E. y Robles, G. Manual de profilaxis dental en perros. [Online].; 2004 [cited 2021 Febrero 22. Available from: http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5677/Sanabria_Cervantes_Erik.pdf?sequence=1.
18. Cachi, K, y Cueva, E. Comparación del efecto antibacteriano del aceite esencial y del extracto hidroalcohólico de las hojas de Solanum nigrum L. “hierba mora” en cepas de Pseudomonas aeruginosa. [Online].; 2018 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/803/FyB-019-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
19. Rocha Díaz NA. Determinación de medidas odontológicas en perros (Canis familiaris) con fines de identificación. [Online].; 2012 [cited 2021 Febrero 22. Available from: [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131685/Determinaci%F3n-de-medidas-odontol%F3gicas-en-perros-\(Canis-familiaris\)-con-fines-%20de-identificaci%F3n.pdf?sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131685/Determinaci%F3n-de-medidas-odontol%F3gicas-en-perros-(Canis-familiaris)-con-fines-%20de-identificaci%F3n.pdf?sequence=1).
20. Riquelme Sanhueza DV. Microflora bacteriana de la cavidad oral de perros y su potencial riesgo en salud pública. [Online].; 2012 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/4430/1/Microflora%20bacteriana>

%20de%20la%20cavidad%20oral%20de%20perros%20y%20su%20potencial%20Oriesgo%20en%20salud%20p%3%bablica.pdf.

21. Negro, V., Hernández, S., Pereyra, A., Rodríguez, D., Ciappesoni, J., Saccomanno, D., y Carloni, G. Bacterias subgingivales aisladas de perros con enfermedad periodontal y su susceptibilidad a antimicrobianos. Primera comunicación en la República Argentina. InVet. 2012 Febrero; 14(2).
22. Fernandez JM. Introducción a la Odontología Veterinaria. [Online].; 2018 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://www.cvrioduro.com/web/CasosClinicos/Introduccion%20Odontologia%20Veterinaria.%20La%20enfermedad%20periodontal.pdf>.
23. Antón, L., y Arriaga, J. Identificación microbiológica en enfermedades gingival-periodontales en perros atendidos en consultorio veterinario el fortín (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia). [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49134/1/Ant%3%b3n%20Valdez%20Liris%20y%20Arriaga%20Vallejo%20Jacqueline.pdf>.
24. Toriggia PG. Enfermedad periodontal en el perro: Características ultramicroscópicas de dientes afectados y sus modificaciones con la terapia periodóncica. Tesis doctoral, Servicio de Cirugía de Pequeños Animales de Hospital Escuela de Medicina Veterinaria. [Online].; 2014 [cited 2021 Febrero 22. Available from: http://repositorioubu.sisbi.uba.ar/gsd/collect/avaposgra/index/assoc/HWA_1473.dir/1473.PDF.
25. Tierra Simbaña RR. Determinación de patologías bucales en perros (Canis Lupus Familiaris) tratados en la veterinaria mis animalitos de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. [Online].; 2015 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1232/1/0.26.pdf>.
26. Iglesias J. Gingivitis en perros – Qué es, síntomas y tratamiento. Publicación de soy un perro. 2021 Enero; 1(1).
27. Simbaña, A., y Vacacela, R. Evaluación de dos concentraciones de solución alcohólica de propóleos en el tratamiento de Gingivitis Canina. [Online].; 2013 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1119/1/T-UCE-0014-32.pdf>.
28. Cardenas, I., y Cedeño, L. Influencia de la alimentación basada en 3 dietas en la salud gingival-periodontal en perros (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil-

- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia). [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 08]. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49133/1/C%3%a1rdenas%20Nelly%2c%20Cede%3%b1o%20Cinthyadocx.pdf>.
29. Chiguano Jarrin DA. Efecto de una pasta a base de propóleo para el tratamiento de gingivitis en perros domésticos en el barrio la magdalena parroquia Machachi cantón, Mejía provincia de Pichincha (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2015). [Online].; 2015 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://181.112.224.103/bitstream/27000/2840/1/T-UTC-00364.pdf>.
 30. García, A. C., Barroso, M. G., Pérez, M. S., Sosa, V. M. R., López, H. A. D., Guzmeli, C. A. P., y Díaz, F. A. G. Flora bucal en perros de la raza Beagle con enfermedad periodontal inducida. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2012 Octubre; 13(1).
 31. Pitu, L., Niemiec, B., y de Hills, D. G. Veterinaria-Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Pe. [Online].; 2008 [cited 2021 febrero 22. Available from: https://www.taringa.net/+info/veterinaria-diagnostico-y-tratamiento-de-la-enfermedad-pe_hx3zr.
 32. Carter CR. Bacteriología y Micología Veterinaria. In Carter CR, editor. Bacteriología y Micología Veterinaria. Bogota: El manual modeno.S.A. de. C.V p. 247-253.
 33. Logan, N. A., y Vos, P. D. Bacillus. Bergey's manual of systematics of archaea and bacteria. In Logan NA,yVPD. Bacillus. Bergey's manual of systematics of archaea and bacteria.; 2015. p. 1-163.
 34. Chico González TM. Infecciones por Enterobacter cloacae en pacientes hematológicos. [Online].; 2018 [cited 2021 febrero 22. Available from: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/14293>.
 35. Davin-Regli A. Enterobacter aerogenes and Enterobacter cloacae; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. Frontiers in microbiology. 2015; 6(4).
 36. Silva, F., Martínez, O. y Pabla, TM. Complejo Enterobacter cloacae. Revista chilena de infectología. 2018; 35 (3).
 37. Kaper, J. B., Nataro, J. P., y Mobley, H. L. Pathogenic escherichia coli. Nature reviews microbiology. 2014; 2(2).
 38. Nataro, JP y Kaper, JB. Escherichia coli diarreogénica. Revisiones de microbiología clínica. 2015; 11(1).

39. Garmendia, J., Frankel, G. y Crepin, VF. Infecciones por *Escherichia coli* enteropatógenas y enterohemorrágicas: translocación, translocación, translocación. *Infección e inmunidad*. 2015; 75(5).
40. Castellanos, I., Rodríguez, G., y Santos, R. Aislamiento e identificación bioquímica de microorganismos bacterianos a partir de infecciones de piel en caninos. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2011; 1(22).
41. Wieser, M., Denner, EB, Kämpfer, P., Schumann, P., Tindall, B., Steiner, U., y Busse, HJ. Descripciónes enmendadas del género *Micrococcus*, *Micrococcus luteus* (Cohn 1872) y *Micrococcus lylae* (Kloos et al. 1974). *Revista internacional de microbiología sistemática y evolutiva*. 2012; 52(2).
42. Drzewiecka D. Importancia y roles de *Proteus* spp. bacterias en entornos naturales. *Ecología microbiana*. 2016; 72(4).
43. Hamilton, AL, Kamm, MA, Ng, SC y Morrison, M. *Proteus* spp. como patógenos gastrointestinales putativos. *Revisiones de microbiología clínica*. 2018; 31(3).
44. Pinzón A. *Pseudomonas*. *Acta Medica Colombiana*. 2019 Junio; 44(1).
45. Escribano, C., Ordeix, L., Pol, G., Puigdemont, A., Brazis, P., y Puigdemont, A. Sensibilidad de *Pseudomonas* spp. frente a las quinolonas en infecciones óticas y cutáneas en el perro y el gato. *Clínica veterinaria de pequeños animales*. 2009; 29(4).
46. Cervantes-García, E., García-González, R., & Salazar-Schettino, P. M. Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*. 2014; 61(1).
47. Lindsay, J. A., y Holden, M. T. *Staphylococcus aureus*: superbug, super genome?. *Trends in microbiology*. 2014; 12(8).
48. Foster, T. J., y Geoghegan, J. A. *Staphylococcus aureus*. *Molecular Medical Microbiology*. 2015 Febrero; 1(1).
49. Ríos, A., Baquero, M., Ortiz, G., Ayllón, T., Smit, L., Rodríguez-Dominguez, M., y Sánchez-Díaz, A. *Staphylococcus* multirresistentes a los antibióticos y su importancia en medicina veterinaria. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales AVEPA*. 2015 Enero; 35(3).
50. de la Rosa García, E., Castellanos, Y. C., García, S. G., Partida, A. H., y Martínez, J. B. Frequency and characterization of *Staphylococcus* spp. in the buccal mucosa of diabetic and non-diabetic patients. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2018 septiembre; 75(5).

51. Predari SC. Estafilococos coagulasa negativos: el enemigo silente. Revista Argentina de microbiología. 2015; 39(1).
52. Fariña, N., Carpinelli, L., Samudio, M., Guillén, R., Laspina, F., Sanabria, R., y de Kaspar, M. Staphylococcus coagulasa-negativa clínicamente significativos: Especies más frecuentes y factores de virulencia. Revista chilena de infectología. 2013; 30(5).
53. Rivera M. Estreptococo Beta Hemolítico grupo A (Streptococcus pyogenes). Los COMITÉS DE INVESTIGACIÓN. 1998 abril; 19(2).
54. Fariña, N., Ocampos, M. T., Laspina, F., Balmaceda, M. A., Sanabria, R., y Samudio, M. Resistance to macrolides in group A beta-hemolytic Streptococci. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud. 2012 Enero; 1(1).
55. Rojas, I., Lujan, M., Joven, E., Muñoz, A, Lozada, L., y Ome, Á. Aislamiento de Streptococcus porcinus desde la secreción uterina de una perra con piómetra: Reporte de un caso clínico. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2017 Abril; 18(4).
56. Castellanos-Suárez, O. I., Jiménez-Díaz, T., Milián-Eliazábal, M., Casanovas-Cosío, E., Balbis-Cabrera, Y., y Santos-Pérez, G. Reporte de campo y aislamiento de Streptococcus spp beta hemolítico en aves de línea ligera en el centro de Cuba. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2019 Febrero; 10(2).
57. Pinedo ML. Actinobacillus actinomycetemcomitans y Porphyromonas gingivalis en relación a las periodontitis agresivas. Revista Estomatológica Herediana. 2005 julio; 15(2).
58. Patón C. [Online].; 2007 [cited 2021 febrero 22. Available from: https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2517/CEP_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
59. Holt, S. C., Kesavalu, L., Walker, S., y Genco, C. A. Virulence factors of Porphyromonas gingivalis. Periodontology. 2000; 20(1).
60. Orrego-Cardozo, M., Parra-Gil, M. A., Salgado-Morales, Y. P., Muñoz-Guarín, E., & Fandiño-Henao, V. Porphyromonas gingivalis y enfermedades sistémicas. CES Odontología. 2015 junio; 28(1).
61. Medina, A., Alzate Vega, J., y Guzmán Zuluaga, I. C. Asociación de Prevotella intermedia/nigrescens, bacilos entéricos gram-negativos y parámetros clínicos en

- periodontitis crónica. Avances en Periodoncia e Implantología Oral. 2013 diciembre; 25(3).
62. Escobar Vega LG. Estudio in vitro del efecto inhibitorio del extracto de hierba mora (Solanum Nigrum) sobre el Streptococcus Mutans (Bachelor's thesis, Quito: UCE). [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11134/1/T-UCE-0015-699.pdf>.
 63. Fiallos Montalvo HE. Inhibición de Botrytis cinerea en rosas a base de extractos alcohólicos y acuoso de hierba mora (Solanum Nigrum) (Bachelor's thesis). [Online].; 2011 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1828/14/UPS-YT00088.pdf>.
 64. Guillermo-Moreno, R., Durán-Mendoza, T., González-Cortés, N., y Jiménez-Vera, R. Calidad Sensorial de Totopos de Pozol Adicionados con Chaya (Cnidioscolus aconitifolius) y Hierba Mora (Solanum nigrum). Eur. Sci. J. 2019 Marzo; 15(3).
 65. Vallès, J., D'Ambrosio, U., Garnatje, T., Gras, A., y Parada, M. Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales relativos a la Biodiversidad. [Online].; 2016 [cited 2021 Febrero 08. Available from: https://digital.csic.es/bitstream/10261/197236/1/Saolanum_villosum.pdf.
 66. Cachi Cotrina, K., y Cueva Silva, M. Comparación del efecto antibacteriano del aceite esencial y del extracto hidroalcohólico de las hojas de Solanum nigrum L. “hierba mora” en cepas de Pseudomonas aeruginosa. [Online].; 2018 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/803/FyB-019-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
 67. Escobar Vega LG. Estudio in vitro del efecto inhibitorio del extracto de hierba mora (Solanum Nigrum) sobre el Streptococcus Mutans (Bachelor's thesis, Quito: UCE). [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11134/1/T-UCE-0015-699.pdf>.
 68. Carrera Machuca, K. M., y Gil Vásquez, Y. R. Efecto cicatrizante de las cremas tópicas elaboradas a base del extracto seco de los tallos y hojas de Sonchus oleraceus L “Cerraja” y Solanum nigrum L “Hierba Mora” sobre heridas incisivas en Rattus rattus Var. albinus. [Online].; 2019 [cited 2021 Febrero 8. Available from: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/1023/FYB-021-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
 69. Castejon FV. Repositorio de la Universidad de FEDERAL DE GOIÁS. [Online].; 2011 [cited 2021 Febrero 22. Available from: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/semi2011_Fernanda_Castejon_1c.pdf.

70. Fiallos Montalvo HE. Inhibición de Botrytis cinerea en rosas a base de extractos alcohólicos y acuoso de hierba mora (*Solanum Nigrum*) (Bachelor's thesis). [Online].; 2011 [cited 2021 Febrero 8. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1828/14/UPS-YT00088.pdf>.
71. Puentes LND. Interacciones moleculares entre plantas y microorganismos: saponinas como defensas químicas de las plantas y su tolerancia a los microorganismos. RET. Revista de Estudios Transdisciplinarios. 2009 julio; 1 (2).
72. Souza, A. C. S. D., Ferreira, C. V., Jucá, M. B., Aoyama, H., Cavagis, A. D. M., & Peppelenbosch, M. P. Riboflavina: una vitamina multifuncional. Química Nova. 2020 Mayo; 28(5).
73. Aragadvay Yungán SP. Elaboración y Control de Calidad de Tintura y Gel Cicatrizante y Antiinflamatorio de Chilca (*Baccharis latifolia*) y Hierbamora (*Solanum nigrum*) (Bachelor's thesis). [Online].; 2010 [cited 2021 Febrero 22. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/216/1/56T00190.pdf>.
74. ORDOÑEZ CES. Repositorio de la Universidad Rafael Landívar. [Online].; 2014 [cited 2021 Febrero 8. Available from: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2014/06/09/Solis-Carlos.pdf>.
75. Gustavo EVL. Repositorio de la Universidad Central del Ecuador. [Online].; 2017 [cited 2021 Febrero 08. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11134/1/T-UCE-0015-699.pdf>.
76. Aragay S. Repositorio de la Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. [Online].; 2009 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/216/1/56T00190.pdf>.
77. Realpe V. Repositorio de la Universidad del Norte. [Online].; 2014 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2989/1/02%20ICA%20381%20TESIS.pdf>.
78. Aguilar, R. y Jimenez, A. Guía para elaborar pomadas, tinturas y jarabes. [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2989/1/02%20ICA%20381%20TESIS.pdf>.
79. De la Torre N. Revista el corral del sol. [Online].; 2020 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <https://elcorreodelsol.com/articulo/asi-se-hace-la-tintura-madre>.

80. Sandra A. Repositorio de la Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. [Online].; 2009 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/216/1/56T00190.pdf>.
81. Upadhyay, P. O. O. J. A., Ara, S. H. A. B. I. N. A., y Prakash, P. O. O. N. A. M. Antibacterial and antioxidant activity of Solanum nigrum stem and leaves. Chemical. Science Transactions. 2015 julio; 4(4).
82. Cabrera E. Evaluación del efecto antibiótico del extracto de la planta medicinal más usada en mastitis bovina en la provincia de Imbabura (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra). [Online].; 2018 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://dspace.pucesi.edu.ec/handle/11010/222>.
83. Cachi Cotrina, K., y Cueva Silva, E. Comparación del efecto antibacteriano del aceite esencial y del extracto hidroalcohólico de las hojas de Solanum nigrum L. “hierba mora” en cepas de Pseudomonas aeruginosa. [Online].; 2018 [cited 2021 Julio 15. Available from: <http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/803/FyB-019-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
84. Martínez Guerra, M. J., López Barreiro, M., Morejón Rodríguez, Z., Boucourt Rodríguez, E., y García Hernández, A. I. Actividad antimicrobiana e irritabilidad vaginal y dérmica de extractos acuosos de hojas secas de Solanum americanum Mill. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2009 enero; 14(1).
85. Cabrera E. Evaluación del efecto antibiótico del extracto de la planta medicinal más usada en mastitis bovina en la provincia de Imbabura (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra). [Online].; 2018 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://dspace.pucesi.edu.ec/handle/11010/222>.
86. Flores, C. R., y Pimentel, B. T. LA MEDICINA NATURAL Y TRADICIONAL EN EL TRATAMIENTO. DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL. Medicentro Electrónica. 2006; 10(1).
87. Aragadvay Yungán SP. Elaboración y Control de Calidad de Tintura y Gel Cicatrizante y Antiinflamatorio de Chilca (Baccharis latifolia) y Hierbamora (Solanum nigrum) (Bachelor's thesis). [Online].; 2010 [cited 2021 Julio 15. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/216/1/56T00190.pdf>.
88. Sunitha, J., Krishna, S., Ananthalakshmi, R., Jeeva, J. S., Girija, A. S., & Jeddy, N. Antimicrobial effect of leaves of Phyllanthus niruri and Solanum nigrum on caries causing bacteria: an in vitro study. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR. Journal of Clinical and diagnostic. 2017 junio; 11(6).

89. Martínez Muñoz AB. Hierba mora, Chipilín, Jícama y Bledo: Para alimentarse con calidad y economía. Consejo Superior Universitario Centroamericano. [Online].; 2012 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://www.csuca.org/docs-csuca/libros/HierbaMoraChipilinJicamayBledoFinal-email.pdf>.
90. Pérez , C. Qué son las catequinas y qué beneficios ofrece a la salud. Mía. 2020 Marzo; 1(1).
91. Chang, L., Garcia Lopez, A., Rosabal, Y., Espinosa, A., Ramos, M., & Remon, H. Caracterización fitoquímica y la evaluación de la actividad antibacteriana in vitro de los extractos de hojas y tallos de *Solanum nigrum* L. que crece en Cuba. Revista mexicana de ciencias farmacéuticas. 2013; 44(4).

ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del Autor del Proyecto

Hoja de vida

1. DATOS PERSONALES:

Nombre:	Taipe	Defaz	Karina Beatriz
	Apellido paterno	Apellido materno	nombres
Lugar y fecha de Nacimiento:	Quito 17 de octubre de 1993		
Edad: 27 años	Género: Femenino		
Nacionalidad: Ecuatoriana	Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):		
Dirección Domiciliaria:	Pichincha	Quito	Chillogallo
	Provincia	Cantón	Parroquia
Santa Rosa de Chillogallo, calle e y Manuela Cañizares, Oe11-118.			
	Dirección		
Teléfono(s):	2632741	0969045959	
	Convencional	Celular	
Correo electrónico: karina.taipe3122@utc.edu.ec	Cédula de identidad pasaporte: 726653122		
Tipo de sangre: 0 +	Estado Civil: Soltera		
Personas con discapacidad: N.º de carné del CONADIS:			

2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Bachiller - Ciencias	UNIDAD EDUCATIVA MUNICIPAL QUITUMBE	Químico Biólogo	45111-11-2011	Ecuador-Quito

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Karina Beatriz Taipe Defaz

Firma del Estudiante

Anexo 2: Hoja de vida del Tutor del Proyecto
Hoja de vida

1. DATOS PERSONALES:

Nombre:	CUEVA	SALAZAR	NANCY MARGOTH
	Apellido paterno	Apellido materno	nombres
Lugar y fecha de Nacimiento:	Latacunga 29 de septiembre de 1967		
Edad: 53 años	Género: Femenino		
Nacionalidad: Ecuatoriana	Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):		
Dirección Domiciliaria:	Cotopaxi	Latacunga	La Matriz
	Provincia	Cantón	Parroquia
Av. Roosevelt y Junín	Dirección		
Teléfono(s):	023810621	0998300152	
	Convencional	Celular	
Correo electrónico: nancy.cueva@utc.edu.ec	Cédula de identidad pasaporte: 0501616353		
Tipo de sangre: B+			
Personas con discapacidad: N.º de carné del CONADIS:			

2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Tercer Nivel	Universidad Técnica de Cotopaxi	Doctora en Medicina Veterinaria	1020-05-576456	Ecuador
Cuarto Nivel	Universidad Agraria del Ecuador	Magister en Clínica y Cirugía de Caninos	1018-14-86054207	Ecuador
Cuarto Nivel	Universidad Tecnológica Equinoccial	Educación y Desarrollo Social	1032-15-86057434	Ecuador

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Dra. Nancy Margot Cueva Salazar Mg.

Firma del Tutor

Anexo 3. Secado y deshidratación de la planta de Hierba Mora.

Planta de Hierba Mora seca.



Planta de Hierba Mora cortada y empacada para el proceso de deshidratación.

Anexo 4. Elaboración de la Tintura de Hierba Mora.

Trituración de la planta deshidratada.



Colocación de la planta triturada en una funda de papel antes de su pesaje.



Pesaje de la planta triturada.



Tintura de Hierba Mora.

Anexo 5. Recolección de datos para la ficha clínica de los caninos.

FICHA CLINICA				
EMVZ: Karina Taipe		CI: 1726653122		
DATOS DEL PACIENTE				
NOMBRE: Artilo	RAZA: Mestizo	SEXO: Hembra	EDAD: 6 años	
PROCEDENCIA:	URBANA <input checked="" type="checkbox"/>	RURAL		
DATOS DEL PROPIETARIO				
NOMBRE: Mariana Peñilla		CI: 05022 53248		
DIRECCION: La Tebauda	CUIDAD: Salcedo	PROVINCIA: Colopani		
CELULAR: 09934415569	CORREO: manki-19@hotmail.com			
ANAMNESIS ODONTOLÓGICA				
ALIMENTACION:	BALANCEADA	MIXTA <input checked="" type="checkbox"/>	CASERA	
EXPLORACION ORAL DEL PACIENTE				
HIGIENE BUCAL:	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	NUNCA <input checked="" type="checkbox"/>
SARRO:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	MODERADO	NO	
SIGNOS PERIODONTALES				
HALITOSIS:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO		
GRADO DE GINGIVITIS:	LEVE <input checked="" type="checkbox"/>	MODERADO	ALTO	

Ficha clínica del paciente del tratamiento 1.

FICHA CLINICA				
EMVZ: Karina Taipe		CI: 1726653122		
DATOS DEL PACIENTE				
NOMBRE: Sasha	RAZA: Mestizo	SEXO: Hembra	EDAD: 3 años	
PROCEDENCIA:	URBANA <input checked="" type="checkbox"/>	RURAL		
DATOS DEL PROPIETARIO				
NOMBRE: Angiel Valera Jimenez		CI: 05022 53248		
DIRECCION: La Tebauda	CUIDAD: Salcedo	PROVINCIA: Colopani		
CELULAR: 09933872855	CORREO: vale-11-j@hotmail.com			
ANAMNESIS ODONTOLÓGICA				
ALIMENTACION:	BALANCEADA	MIXTA <input checked="" type="checkbox"/>	CASERA	
EXPLORACION ORAL DEL PACIENTE				
HIGIENE BUCAL:	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	NUNCA <input checked="" type="checkbox"/>
SARRO:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	MODERADO	NO	
SIGNOS PERIODONTALES				
HALITOSIS:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO		
GRADO DE GINGIVITIS:	LEVE <input checked="" type="checkbox"/>	MODERADO	ALTO	

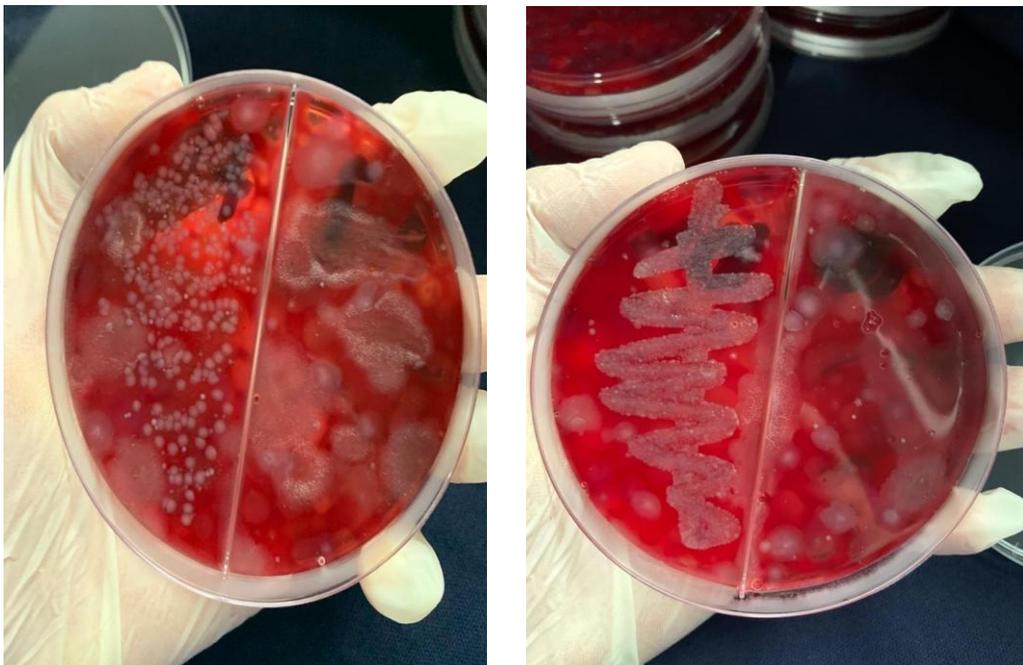
Ficha clínica del paciente del tratamiento 2.

Anexo 6. Hisopado bucal para el cultivo bacteriano.



Identificación de las muestras antes de ser enviadas al laboratorio.

Anexo 7. Cultivos bacterianos.



Cultivos bacterianos en agar sangre.

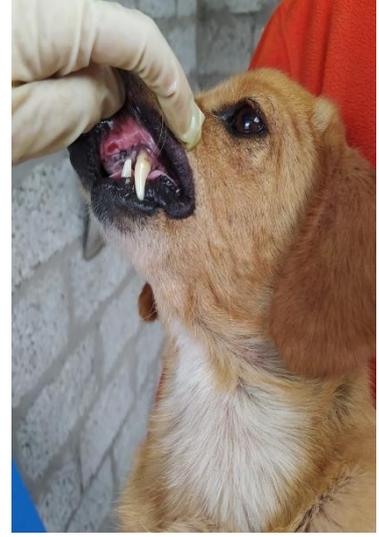
Anexo 8. Evolución del paciente en el tratamiento 1 en el día 0,15 y 30.



Día 0



Día 15



Día 30

Anexo 9. Exámenes de cultivo bacteriano en los días 0, 15 y 30 del paciente del tratamiento 1.

Nombre : 2.- Artritis	Especie : Canino
Raza : Mestizo	Edad : 6 años
Color :	Sexo : Hembra
Propietario : Karina Taipe	Peso : Kg
Dr (a). : Nancy Cueva	Dirección :
Anamnesis :	Fecha : 11/05/2021

MICROBIOLOGIA

CULTIVOS DE SECRECION DE ENCIAS DENTALES CANINOS.

GERMEN AISLADO	CONTAJE DE COLONIAS
• Bacillus spp	• 2.000 U.F.C
• Pseudomonas spp	• 50.000 U.F.C
• Stapylococcus coagulasa negativa	• 30.000 U.F.C

LCDA. MARIA LEMA
 Diplomada en Bioquímica
 Clínica Veterinaria (UNAM)

Laboratorio Clínico
 Lcda. María Lema
 San Francisco

Día 0

Nombre : 2.- Artritis	Especie : Canino
Raza : Mestizo	Edad : 6 años
Color :	Sexo : Hembra
Propietario : Karina Taipe	Peso : Kg
Dr (a). : Nancy Cueva	Dirección :
Anamnesis :	Fecha : 05/06/2021

MICROBIOLOGIA

CULTIVOS DE SECRECION DE ENCIAS DENTALES CANINOS.

GERMEN AISLADO	CONTAJE DE COLONIAS
• Stapylococcus coagulasa negativa	9.000 U.F.C

Día 15

<i>Nombre</i>	: 2.- Artritis	<i>Especie</i>	: Canino
<i>Raza</i>	: Mestizo	<i>Edad</i>	: 6 años
<i>Color</i>	:	<i>Sexo</i>	: Hembra
<i>Propietario</i>	: Karina Tatpe	<i>Peso</i>	: Kg
<i>Dr (a).</i>	: Nancy Cueva	<i>Dirección</i>	:
<i>Anamnesis</i>	:	<i>Fecha</i>	: 21/06/2021

MICROBIOLOGIA

CULTIVOS DE SECRECIÓN DE ENCÍAS DENTALES CANINOS.

GERMEN AISLADO	CONTAJE DE COLONIAS
• Escherichia coli.	• 45.000 U.F.C

LCOA. MARIA TEM
Dip. en Medicina Veterinaria
C. de Especialidad en URMV

Día 30

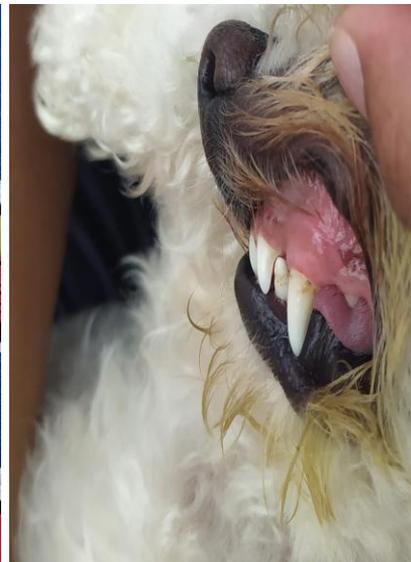
Anexo 10. Evolución del paciente en el tratamiento 2 en el día 0,15 y 30.



Día 0



Día 15



Día 30

Anexo 11. Exámenes de cultivo bacteriano en los días 0, 15 y 30 del paciente del tratamiento 2.

Nombre : Reina
Raza : Mestizo
Color :
Propietario : Karina Taipe
Dr (a) : Nancy Cueva
Anamnesis :

Especie : Canino
Edad : 3 años
Sexo : Macho
Peso : Kg
Dirección :
Fecha : 21/05/2021

MICROBIOLOGIA

CULTIVOS DE SECRECIÓN DE ENCIAS DENTALES CANINOS.

GERMEN AISLADO
 • Staphylococcus aureus
 • Streptococcus spp

CONTAJE DE COLONIAS
 • 15.000 U.F.C
 • 10.000 U.F.C

LCDA. MARÍA LEMA
 Diplomada en Biología
 Clínica Veterinaria

Día 0


Laboratorio Veterinario "SAN FRANCISCO"
 Dirección: Mariano Egúez entre Darquea y Sucre (Edif. Elite 5to. Piso)
 Cel: 0992672539 / Telf: 032420872 / e-mail: marylema83@hotmail.com
 Lcda. María Lema
 DIPLOMADA EN BIOQUÍMICA
 CLÍNICA VETERINARIA
 UNAM

Nombre : Reina
Raza : Mestizo
Color :
Propietario : Karina Taipe
Dr (a) : Nancy Cueva
Anamnesis :

Especie : Canino
Edad : 3 años
Sexo : Hembra
Peso : Kg
Dirección :
Fecha : 14/06/2021

MICROBIOLOGIA

CULTIVOS DE SECRECIÓN DE ENCIAS DENTALES CANINOS.

GERMEN AISLADO
 • Staphylococcus aureus

CONTAJE DE COLONIAS
 • 10.000 U.F.C

Día 15


Laboratorio Veterinario "SAN FRANCISCO"
 Dirección: Mariano Egúez entre Darquea y Sucre (Edif. Elite 5to. Piso)
 Cel: 0992672539 / Telf: 032420872 / e-mail: marylema83@hotmail.com
 Lcda. María Lema
 DIPLOMADA EN BIOQUÍMICA
 CLÍNICA VETERINARIA
 UNAM

Nombre : Reina
Raza : Mestizo
Color :
Propietario : Karina Taipe
Dr (a) : Nancy Cueva
Anamnesis :

Especie : Canino
Edad : 3 años
Sexo : Hembra
Peso : Kg
Dirección :
Fecha : 25/06/2021

MICROBIOLOGIA

CULTIVOS DE SECRECIÓN DE ENCIAS DENTALES CANINOS.

GERMEN AISLADO
 SIN DESARROLLO BACTERIANO EN 72 HORAS DE INCUBACION EN LOS MEDIOS ADECUADOS.

CONTAJE DE COLONIAS

Día 30

Anexos 12. Examen de flavonoides totales de la planta de Hierba Mora (INIAP).

MC-LSAIA-2201-06



INFORME DE ENSAYO No: 21-0123

****NOMBRE PETICIONARIO:** Srta. Karina Taipe
****DIRECCIÓN:** Marqués de Maenza y Quito
FECHA DE EMISIÓN: 09/07/2021
FECHA DE ANÁLISIS: Del 28 de junio al 09 de Julio del 2021

****INSTITUCIÓN:** Particular
****ATENCIÓN:** Srta. Karina Taipe
FECHA DE RECEPCIÓN: 28/06/2021
HORA DE RECEPCIÓN: 15h00
ANÁLISIS SOLICITADO: Flavonoides

ANÁLISIS	Flavonoides			**IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	Zhishen, Mengcheng y Jianming 1998			
METODO REF.				
UNIDAD	mg Catequina/ L			
21-0777	2259,38			Tintura de yerba mora

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME



Firma digitalizada por:
**IVAN RODRIGO
 SAMANIEGO
 MALGUA**

Dr. MSc. Iván Samaniego
RESPONSABLE TECNICO



Firma digitalizada por:
**BLADIMIR
 EFRAIN ORTIZ
 RAMOS**

Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información. La información entregada por el cliente y generada durante las actividades de laboratorio es de carácter confidencial, esta dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo puede ser usada por este. Los datos marcados con ** son suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.

Anexo 13. Aval de traducción del centro de idiomas.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EFECTO DE LA TINTURA DE LA HIERBA MORA (*Solanum nigrum*) PARA EL TRATAMIENTO DE GINGIVITIS EN CANINOS DOMÉSTICOS (*Canis lupus familiaris*)”**, presentado por: **Taípe Defaz Karina Beatriz**, egresada de la Carrera de Medicina Veterinaria perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2021

Atentamente,


MSc. Alison Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0501801252

