

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Médica Veterinaria Zootecnista.

TRABAJO EXPERIMENTAL:

“IDENTIFICACIÓN DE DERMATOPATÍAS BACTERIANAS
EN PERROS”

AUTORA:

PRISCILA CAROLINA CUMBE VÁSQUEZ

TUTOR:

DR. JUAN LEONARDO MASACHE MASACHE

CUENCA – ECUADOR

2018

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Priscila Carolina Cumbe Vásquez, con documento de identificación N° 0105352827, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titulación sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del trabajo de titulación: “IDENTIFICACIÓN DE DERMATOPATIAS BACTERIANAS EN PERROS”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de Médica Veterinaria Zootecnista, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, mayo de 2018.



Priscila Carolina Cumbe Vásquez

C.I. 0105352827

CERTIFICACIÓN

Yo, Juan Leonardo Masache Masache, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “IDENTIFICACIÓN DE DERMATOPATÍAS BACTERIANAS EN PERROS”, realizado por Priscila Carolina Cumbe Vásquez, obteniendo el trabajo experimental que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, mayo de 2018.



Dr. Juan Leonardo Masache Masache.

C.I. 1103109003

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD ALUMNO

Yo, Priscila Carolina Cumbe Vásquez con cédula número 0105352827, autor del trabajo de titulación “IDENTIFICACIÓN DE DERMATOPATÍAS BACTERIANAS EN PERROS”, certifico que el total contenido del Trabajo Experimental es de mí exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, mayo de 2018.



Priscila Carolina Cumbe Vásquez.

C.I. 0105352827

DEDICATORIA

Es mi deseo dedicar este trabajo de investigación, principalmente a Jehová que día a día me ha brindado su sabiduría, ha fortalecido mi corazón y ha iluminado mi caminar ayudándome a tomar decisiones acertadas y así poder alcanzar las metas que me he propuesto.

A mi madre María del Carmen Vásquez, por ser uno de los pilares más importantes en vida, gracias a ella tengo la formación que ahora y siempre agradeceré. Y a mi padre Rafael, por haberme apoyado a salir adelante a lo largo de mí caminar. Y sin duda a mi hermano Andrés, por el apoyo que me brindado para así poder culminar mi carrera

Y claro sin olvidar a mis amigos, que con sus palabras de aliento siempre estuvieron presentes mencionando, adelante ya falta poco y serás una excelente profesional.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Jehová mi creador, por iluminar mi camino, y brindarme la fortaleza necesaria para seguir adelante. A mis padres y hermano por apoyarme incondicionalmente, en esta etapa de mi vida.

Al Dr. Juan Masache, mi tutor, por ser mi guía para realizar este trabajo de investigación. Además agradezco también a todos los docentes presentes a lo largo de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Politécnica Salesiana, que me ayudaron con la formación académica, gracias a sus conocimientos tanto como experiencias brindadas. A la Dra. Mónica Espadero por haber sido mi guía en el desarrollo de laboratorio en esta investigación.

A las Clínicas Veterinarias que me abrieron las puertas y me colaboraron para poder realizar este trabajo de investigación.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue identificar y clasificar los principales agentes causantes de dermatopatías caninas producidos por bacterias. Se realizó con 100 caninos de diferentes edades, raza y género; las muestras se tomaron mediante hisopados de las lesiones dermatológicas que presentó cada paciente. En laboratorio se procedió con el cultivo. Primeramente se realizó el cultivo en Agar Nutritivo, a las 24 horas se procedió con la tinción de Gram del crecimiento de las colonias; si resultaba ser cocos positivos se sembraba en Agar Sangre y Agar Manitol; si por el contrario fueron bacilos la siembra se realizó en Agar Cetrimide, Agar EMB y Agar Sangre. Para el cultivo se utilizó la incubadora a 37°C, y transcurrido 24 horas se realizó la identificación de las bacterias mediante pruebas bioquímicas para la confirmación de los microorganismos. Los agentes bacterianos identificados en 100 caninos fueron: *S. aureus* tuvo una incidencia en 57 animales con un 39.04%; *P. aeruginosa* tuvo 28 casos positivos con el 19.18%; *E. coli* se presentó con incidencia en 25 casos positivos con 17.12%; *S. intermedius* tuvo 19 casos positivos con incidencia del 13.01%; *S. epidermidis* que se presentó en nueve caninos siendo 6.16%; *Streptococcus* se presentó en cinco casos positivos con 3.42%; y *Proteus* tuvo tres casos positivos con 2.05% de incidencia. De las 100 muestras obtenidas como resultado se obtuvo el 61% de muestras monomicrobianas y el 39% restante correspondió a muestras polimicrobianas.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to identify and classify the main causative agents of canine dermatopathies produced by bacteria. It was performed with 100 canines of different ages, race and gender; the samples were taken by swabs of the dermatological lesions presented by each patient. In laboratory one proceeded with the culture, first of all, the culture was realized in nutrient Agar, at 24 hours we proceeded with the Gram staining of the growth of the colonies. If it turned out to be Gram-positive coccus it was sown in Blood Agar and Mannitol Agar; if on the contrary they were bacillus, the sowing was realized in Cetrimide Agar, EMB Agar and Blood Agar. For the culture the incubator was used at 37°C and after 24 hours the identification of the bacteria was carried out by biochemical tests for the confirmation of the microorganisms. Bacterial agents identified in 100 canines were: *S. Aureus* had an incidence in 57 animals with 39.04%; *P. Aeruginosa* had 28 positive cases with 19.18%; *E. coli* was present with incidence in 25 positive cases with 17.12%; *S. intermedius* had 19 positive cases with incidence of 13.01%; *S. Epidermidis* was presented in nine canine ones being 6.16 %; *Streptococcus* was presented in five positive cases with 3.42 %; and *Proteus* had three positive cases with 2.05 % of incidence. Of the 100 samples obtained as a result, 61% of monomicrobial samples were obtained and the remaining 39% corresponded to polymicrobial samples.

INDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
1.1. Problema	16
1.2. Delimitación.....	16
1.2.1. Delimitación temporal.....	16
1.2.2. Delimitación espacial.....	16
1.2.3. Delimitación académica	17
1.3. Explicación del problema.....	17
1.4. Hipótesis.....	18
1.4.1. Hipótesis alternativa.....	18
1.4.2. Hipótesis nula.....	18
1.5. Objetivos	18
1.5.1. Objetivo general.....	18
1.5.2. Objetivo específicos	18
1.6. Fundamentación Teórica.....	18
2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	20
2.1. La piel.....	20
2.1.1. Origen embriológico de la piel y sus anexos.....	20
2.1.2. Estructura histológica de la piel	21
2.1.2.1. Epidermis	22
2.1.2.2. Dermis	26
2.1.2.3. Anexos de la piel.....	29
2.1.2.4. Hipodermis.....	32
2.1.3. Funciones de la piel.....	33
2.1.4. Mecanorreceptores de la piel.....	33

	10
2.1.5. Mecanismos de defensa de la piel	34
2.2. Lesiones dermatológicas	35
2.2.1. Primarias.....	35
2.2.2. Lesiones Secundaria	36
2.3. Ecología cutánea	37
2.3.1. Organismos Residentes	38
2.3.2. Organismos transitorios.....	40
2.3.3. Organismos Nómadas	41
2.3.4. Organismos patógenos	41
2.4. Factores fisiológicos del paciente	42
2.4.1. Edad.....	42
2.4.2. Raza.....	42
2.4.3. Género	42
2.5. Dermatopatías bacterianas.....	42
2.5.1. Piodermas de superficie	43
2.5.1.1. Dermatitis aguda húmeda.....	43
2.5.1.2. Pioderma de los pliegues cutáneos o Intertrigo	43
2.5.1.3. Pioderma mucocutánea.....	44
2.5.1.4. Sobrecrecimiento de bacterias.....	45
2.5.2. Piodermas superficiales.....	45
2.5.2.1. Impétigo	45
2.5.2.2. Foliculitis bacteriana superficial	46
2.5.3. Piodermas profundas	47
2.5.3.1. Foliculitis y furunculosis bacteriana profunda	47
2.5.3.2. Pioderma profunda del pastor alemán	48
2.5.3.3. Forunculosis acral	49
2.5.3.4. Pioderma profunda localizada	49
2.5.4. Pseudopiodermas.....	52

	11
2.5.4.1.	Celulitis juvenil o Pioderma juvenil..... 52
2.5.4.2.	Foliculitis piodérmica..... 53
2.6.	Bacterias causantes de dermatopatías..... 54
2.6.1.	<i>Staphylococcus spp.</i> 54
2.6.1.1.	<i>Staphylococcus aureus</i> 55
2.6.1.2.	<i>Staphylococcus epidermidis</i> 57
2.6.1.3.	<i>Staphylococcus intermedius</i> 58
2.6.2.	<i>Streptococcus spp.</i> 60
2.6.2.1.	<i>Streptococcus canis</i> 62
2.6.2.2.	<i>Streptococcus pyogenes</i> 62
2.6.2.3.	<i>Streptococcus. agalactiae</i> 63
2.6.3.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 64
2.6.4.	<i>Escherichia coli</i> 66
2.6.5.	<i>Proteus spp.</i> 69
2.7.	Pruebas diagnósticas para la identificar las bacterias..... 72
2.7.1.	Cultivo de bacterias 72
2.7.1.1.	Selección lesiones 72
2.7.2.	Medios de cultivo 73
2.7.3.	Medios de transporte 78
2.7.3.1.	Agua de peptona..... 78
2.7.4.	Medios de cultivo usados 78
2.7.4.1.	Agar nutritivo 78
2.7.4.2.	Agar Sangre..... 78
2.7.4.3.	Agar manitol salado..... 79
2.7.4.4.	Agar cetrimide..... 80
2.7.4.5.	Agar EMB 80
2.7.4.6.	Agar TSI..... 81
2.7.4.7.	Agar MIO 82

	12
2.7.4.8. Agar SIM.....	83
2.7.5. Preparación de los medios de cultivo	85
2.7.5.1. Disolución el medio de cultivo deshidratado	85
2.7.5.2. Esterilización del medio de cultivo	85
2.7.5.3. Vertido en placa	85
2.7.5.4. Tubos de agar inclinado (bisel o pico de flauta).....	86
2.7.6. Características e identificación de las colonias	86
2.7.7. Métodos de siembra	87
2.7.7.1. Siembra en superficie por estría cruzada.....	87
2.7.7.2. Técnicas de siembra en medios contenidos en tubos	88
2.7.8. Metabolismo Bacteriano	88
2.7.8.1. Tinción de gram	88
2.7.8.2. Evaluación bioquímica de microorganismos en laboratorio	89
3. MATERIALES Y MÉTODOS	93
3.1. Materiales.....	93
3.1.1. Físicos	93
3.1.2. Biológicos.....	93
3.1.3. Químicos	94
3.2. Método	96
3.2.1. Proceso.....	96
3.2.2. Técnica	97
3.3. Diseño estadístico.....	97
3.4. Población y muestra	97
3.4.1. Selección y tamaño de la muestra.	97
3.4.2. Procedencia de la muestra	97
3.4.3. Obtención de muestras.	98
3.4.4. Toma y registro de datos	98
3.4.5. Procedimiento en laboratorio.	98

3.4.5.1.	Preparación de los agares	98
3.5.	Consideraciones Éticas.....	101
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	103
4.1.	Resultados	103
4.1.1.	<i>S. epidermidis</i> en variable edad.....	104
4.1.2.	<i>S. aureus</i> en variable edad.....	106
4.1.3.	<i>S. intermedius</i> en variable edad.....	107
4.1.4.	<i>Streptococcus</i> en variable edad.	109
4.1.5.	<i>P. aeruginosa</i> en variable edad.	110
4.1.6.	<i>E. coli</i> en variable edad.	112
4.1.7.	<i>Proteus</i> en variable edad.	113
4.1.8.	<i>S. epidermidis</i> en variable género.....	115
4.1.10.	<i>S. intermedius</i> en variable género.....	117
4.1.11.	<i>Streptococcus</i> en variable género.	119
4.1.12.	<i>P. aeruginosa</i> en variable género.	120
4.1.13.	<i>E. coli</i> en variable género.....	121
4.1.14.	<i>Proteus</i> en variable género.....	122
4.1.15.	<i>S. epidermidis</i> en variable raza.....	124
4.1.16.	<i>S. intermedius</i> en variable raza.....	126
4.1.17.	<i>Streptococcus</i> en variable raza.	128
4.1.18.	<i>P. aeruginosa</i> en variable raza.	129
4.1.19.	<i>E. coli</i> en variable raza.	130
4.1.20.	<i>Proteus</i> en variable raza.	132
4.2.	Discusión.....	135
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	138
5.1.	Conclusiones	138
5.2.	Recomendaciones.....	139
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	140

7. ANEXOS..... 150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Materiales de oficina</i>	93
Tabla 2. <i>Materiales biológicos</i>	93
Tabla 3. <i>Recursos humanos</i>	93
Tabla 4. <i>Materiales químicos</i>	94
Tabla 5. <i>Materiales de laboratorio clínico</i>	95
Tabla 6. <i>Equipos de laboratorio.</i>	96
Tabla 7. <i>VARIABLES DE ESTUDIO</i>	101
Tabla 8. <i>Resultados obtenidos de cada variable</i>	103
Tabla 9. <i>Variable Edad</i>	104
Tabla 10. <i>Cuadro estadístico de la variable edad en S. epidermidis</i>	104
Tabla 11. <i>Cuadro estadístico de la variable edad en S. aureus</i>	106
Tabla 12. <i>Cuadro estadístico de la variable edad en S. intermedius</i>	107
Tabla 13. <i>Cuadro estadístico de la variable edad en Streptococcus</i>	109
Tabla 14. <i>Cuadro estadístico de la variable edad en P. aeruginosa</i>	110
Tabla 15. <i>Cuadro estadístico de la variable edad en E. coli</i>	112
Tabla 16. <i>Cuadro estadístico de la variable edad en Proteus</i>	113
Tabla 17. <i>Variable Género</i>	114
Tabla 18. <i>Cuadro estadístico de la variable género en S. epidermidis.</i>	115
Tabla 19. <i>Cuadro estadístico de la variable género en S. aureus.</i>	116
Tabla 20. <i>Cuadro estadístico de la variable género en S. intermedius.</i>	117
Tabla 21. <i>Cuadro estadístico de la variable género en Streptococcus</i>	119
Tabla 22. <i>Cuadro estadístico de la variable género en P. aeruginosa</i>	120
Tabla 23. <i>Cuadro estadístico de la variable género en E. coli</i>	121
Tabla 24. <i>Cuadro estadístico de la variable género en Proteus</i>	122
Tabla 25. <i>Variable Raza</i>	123
Tabla 26. <i>Cuadro estadístico de la variable raza en S. epidermidis.</i>	124
Tabla 27. <i>Cuadro estadístico de la variable raza en S. aureus.</i>	125
Tabla 28. <i>Cuadro estadístico de la variable raza en S. intermedius.</i>	126
Tabla 29. <i>Cuadro estadístico de la variable raza en Streptococcus</i>	128
Tabla 30. <i>Cuadro estadístico de la variable raza en P. aeruginosa</i>	129
Tabla 31. <i>Cuadro estadístico de la variable raza en E. coli</i>	130
Tabla 32. <i>Cuadro estadístico de la variable raza en Proteus</i>	132
Tabla 33. <i>Total de caninos según cada variable</i>	133
Tabla 34. <i>Mayor incidencia de bacteria según variables.</i>	134

INTRODUCCIÓN

La piel en estado normal de un perro cuenta con microorganismos residentes y transitorios, debido a ciertas circunstancias la piel se puede lesionar permitiendo el desarrollo de bacterias patógenas, produciendo un desequilibrio que afecta la estructura de la piel y como resultado la proliferación de microorganismos desencadenando una dermatopatía bacteriana, pudiendo variar de un simple prurito hasta poner en riesgo la vida de un animal.

Es por eso que de todas las patologías que se presenta en perros y gatos las dermatológicas siguen siendo algunos de los problemas más comunes y frustrantes que se presentan en la práctica del Médico Veterinario. Todo profesional puede atender normalmente hasta un 20% de casos relacionados con la piel. (Paterson, 2009, p. 25)

1.1. Problema

La dermatitis bacteriana canina se la conoce comúnmente como pioderma, y constituye uno de los problemas más frecuentes en la consulta veterinaria diaria. Por lo general los tratamientos de piel bacterianos suelen ser empíricos, sin conocer con exactitud el agente causal, debido a esto no se brinda el tratamiento específico para cada bacteria causal, dando como consecuencia en algunos pacientes la cronicidad o casos recidivantes.

1.2. Delimitación

1.2.1. Delimitación temporal

La presente investigación se realizó con una duración de 400 horas, distribuidas en el proceso experimental y redacción final.

1.2.2. Delimitación espacial

El trabajo experimental se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Politécnica Salesiana, en la Ciudad de Cuenca, Provincia de Azuay, cuyas

coordenadas son: latitud 2°54'08" S; longitud 79°00'19 O; altitud 2.550 msnm aproximadamente; temperatura 15°C; humedad relativa de 75%.

1.2.3. Delimitación académica

El presente trabajo experimental, ayudara al fortalecimiento de conocimientos referente al campo de laboratorio clínico en medicina veterinaria, ayudando a futuros diagnósticos y tratamientos ideales para cada paciente canino.

1.3. Explicación del problema

En el campo de la medicina veterinaria orientada a caninos y felinos, en la consulta médica, las patologías dermatológicas permanecen entre los problemas comunes y a la vez frustrantes que el médico veterinario como tal se enfrenta diariamente, estas no afectan a un grupo determinado, debido a que un canino indistintamente de su género, edad o raza puede verse afectado con problemas dermatológicos.

Las enfermedades de la piel son complejas de tratar, debido al proceso de curación, la comezón, la presencia de prurito, o que el canino lama su piel de manera insistente. En las dermatopatías hay una gran diversidad de sinología clínica, estas lesiones pueden ser superficiales afectando solamente a la epidermis, o pueden estar afectando más profundamente como la dermis.

La pioderma es el resultado de una dermatopatía bacteriana. Si bien los caninos cuentan con una ecología cutánea, de bacterias residentes, transitorias y patógenas. La alteración cutánea por diferentes causas suele ser variable pero con un mismo fin. Hay un crecimiento bacteriano que desencadena en una dermatopatía, entre estos agentes causales tenemos a *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, y *Proteus mirabilis*; que necesitamos conocer para un realizar un correcto y acertado tratamiento en el canino afectado.

Los cultivos en laboratorio son un método de diagnóstico que posee el médico veterinario para conocer el agente bacteriano presente, además de ser un método no invasivo para el animal, pues solo se necesitó una muestra por hisopado de las lesiones presentes para realizar así el cultivo bacteriano.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis alternativa

H1: Existe la presencia de agentes bacterianos que causan dermatopatías en perros.

1.4.2. Hipótesis nula

H0: No existe la presencia de agentes bacterianos que causan dermatopatías en perros.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Identificar y clasificar los principales agentes causales de dermatopatías caninas producidos por bacterias.

1.5.2. Objetivo específicos

- Identificar cuáles son las bacterias que causan problemas de dermatopatías caninas.
- Clasificar el principal agente causal de dermatopatía canina producido por bacterias.

1.6. Fundamentación Teórica

El presente trabajo experimental fue realizado en la ciudad de Cuenca y está enfocado en identificar los principales microorganismos que causan dermatopatías bacterianas en perros. Al ser realizado el cultivo de las bacterias en diferentes agares y su posterior identificación mediante pruebas bioquímicas y características de cada bacteria, nos aporta datos precisos y de confiabilidad al momento de tener un caso en dermatología canina, lo que nos simplificara su diagnóstico y óptimo tratamiento en cada paciente,

conociendo e identificando más fácilmente que bacteria es la que está presente en cada paciente.

Además esta investigación contribuirá con información científica para futuras consultas destinadas en laboratorio clínico veterinario.

2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

2.1. La piel

La piel es el órgano más grande del organismo, debido a que se extiende por todo el cuerpo del animal y cumple una gran variedad de funciones vitales para una correcta homeostasis corporal. (Foster & Foil, 2012, p. 1)

2.1.1. Origen embriológico de la piel y sus anexos

En el inicio la piel embrionaria consta de una sola capa de células ectodérmicas y una dermis compuesta por células mesenquimatosas con disposición laxa entramadas de una sustancia fundamental intersticial. La ectodermis de cubierta se transforma progresivamente en dos capas, una capa de células basales o estrato germinativo y una capa exterior o peridermis. Luego en tres capas se forma un estrato intermedio entre las otras dos capas y luego en una estructura similar a la de un adulto. Los Melanocitos que se originan en la cresta neural y las células de Langerhans originarias de la médula ósea, se tornan identificables durante este periodo de maduración ectodérmica. (Miller et.al., 2014, p. 1) (Fogel & Manzuc, 2009, p. 6)

El desarrollo cutáneo se caracteriza por un aumento del espesor y el número de fibras, una disminución de la sustancia fundamental y la transición de las células mesenquimatosas a fibroblastos. Las fibras de elastina aparecen luego que las fibras de colágeno. Los histiocitos, las células de Schwann y los Melanocitos cutáneos empiezan a ser reconocibles. La piel fetal contiene un gran porcentaje de colágeno tipo II, mientras que la del adulto contiene colágeno tipo I. En la segunda mitad de la gestación comienza a desarrollarse lipocitos en el tejido subcutáneo a partir de células fusiformes precursoras mesenquimatosas. (Miller et. Al , 2014, pp. 1, 2)

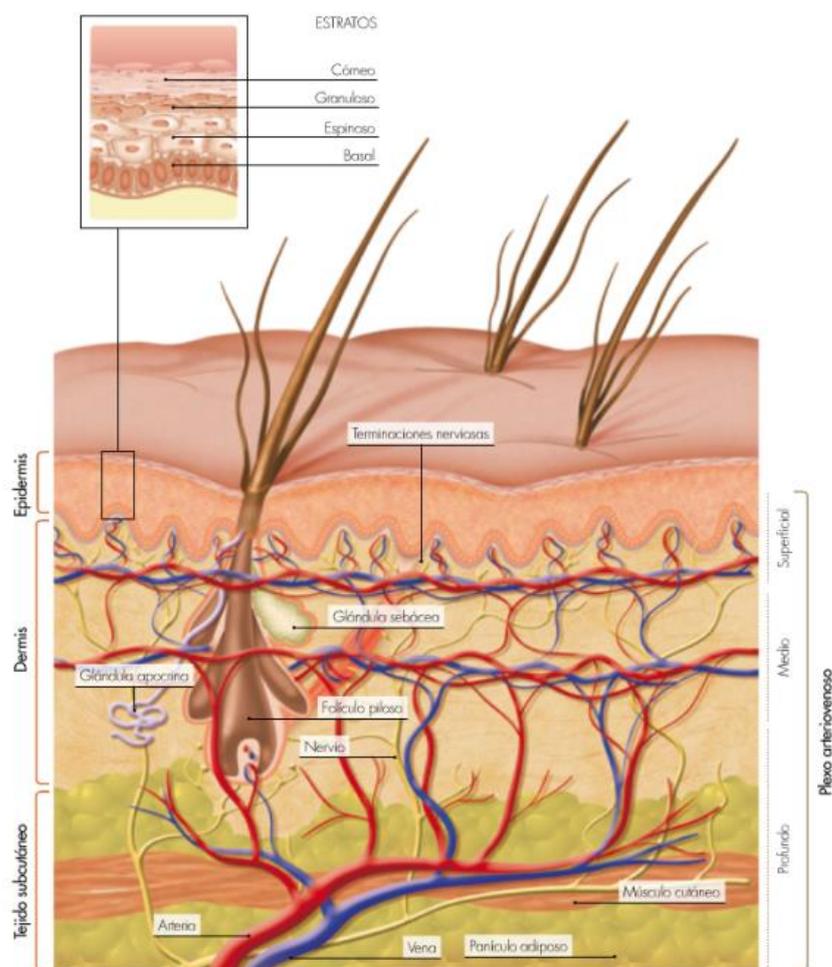
El estrato germinativo embrionario se diferencia en brotes de pelo que dan lugar a los folículos pilosos, glándulas sebáceas, y glándulas sudoríparas epitriquiales. Los brotes

de pelo consisten inicialmente en una zona de aglomeración de células basófilas en la capa basal de la epidermis. Posteriormente, las áreas de aglomeración se convierten en brotes conocidos como placodas epidérmicas que protruyen hacia la dermis. Debajo de cada brote se encuentra un grupo de células mesenquimatosas, denominado condensado dérmico, del cual se formara más tarde la papila dérmica del pelo. (Miller et al., 2014, p. 2)

2.1.2. Estructura histológica de la piel

La piel está formada por tres capas: epidermis, dermis e hipodermis. Además se encuentran los folículos pilosos y glándulas anexas. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 1)

Figura 1: Estructura de la piel sana.



2.1.2.1. Epidermis

Corresponde a la capa más superficial de la piel, por lo que está expuesta a las agresiones químicas y biológicas. Continuamente está secretando sustancias de protección. La epidermis descansa en la membrana basal que proporciona unión firme entre la dermis y la epidermis, permitiendo el paso de moléculas entra ambas. (Foster & Foil, 2012, p. 1) La epidermis se renueva de forma continua y se descama de manera invisible o en copos que se los conocen como “caspa”. No presenta vasos sanguíneos ni linfáticos; para su nutrición lo hace por difusión mediante la vasculatura de la dermis. Los queratinocitos representan el 80% de las células epidérmicas, mientras que el 20% restante lo constituyen los melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 2)

2.1.2.1.1. Queratinocitos

Son producidas constantemente para remplazar las células muertas en las capas más externas de la epidermis. Poseen funciones de soporte estructural e inmunidad epidérmica: producen queratinas estructurales, son fagocíticas y capaces de procesar antígenos, producen queratinas estructurales y citosinas que sirve para estimular o inhibir la respuesta inmune. (Paterson, 2009, p. 2)

2.1.2.1.2. Células de Langerhans

Proceden de la médula ósea, son células mononucleares dendríticas de importancia en la vigilancia inmune de la piel. Se distribuyen uniformemente en toda la piel, su localización es basal o supra basalmente. Siendo responsables de las reacciones inmunes epidérmicas. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 3)

Entre sus funciones están:

- Procesamiento de antígeno y presentación a los linfocitos T colaboradores.
- Inducción de linfocitos T cito tóxicos dirigidos hacia los antígenos modificados.
- Producción de citocinas.

- Actividad Fagocítica. (Paterson, 2009, p. 2)

2.1.2.1.3. Melanocitos

Son células dendríticas que derivan de la cresta neural y que migran hacia la epidermis y folículo piloso durante la embriogénesis. Se localizan en el estrato basal de la epidermis, vaina externa de la raíz, matriz pilosa del folículo piloso y en los conductos glandulares sebáceos y sudoríparos. Se comunican por medio de sus proyecciones dendríticas, la unión de 10-20 queratinocitos forman la Unidad melanina epidérmica. Cada melanocito produce melanina, de dos variedades eumelanina, de color marrón pardusco, o feomelanina de color rojo amarillento, dentro de los melanosomas; su síntesis está regulada por diversas enzimas siendo la destacada la tirosinasa. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 3) Los melanocitos contienen pigmentos, migrantes hacia las puntas de las dendritas y transfieren melanina a las células epidérmicas vecinas. Son capaces de producir numerosas citoquinas que actuaran como mediadores en los procesos inflamatorios cutáneos. (Fariñas & Vich, 2016, p. 6) Estas células tienen varias funciones importantes:

- Producción de coloración con funciones protectora y de atracción sexual.
- Barrera de protección ante la radiación ionizante.
- Eliminación de radicales citotóxicos.
- Contribución a la respuesta inflamatoria mediante la producción de citoquinas.

(Paterson, 2009, p. 2)

2.1.2.1.4. Células de Merkel

Son mecanorreceptores táctiles de reacción lenta y naturaleza neuroendocrina. Están en la región basal de la epidermis, unidos por desmosomas a los queratinocitos adyacentes. (Castellanos et al., 2005, p. 113) Sus principales funciones son:

- Mecanorrecepción especializada de adaptación lenta.
- Influencia en el flujo sanguíneo de la piel y producción de sudor.

- Coordinación de la proliferación de Queratinocitos.
- Control del ciclo del pelo al mantener y estimular la población de las células madre foliculares. (Paterson, 2009, p. 2)

2.1.2.1.5. Estructura epidérmica

En el perro se encuentra muy delgada, debido a que solo contiene 2 a 3 capas de células nucleadas. En la piel vellosa es de 0,1 a 0,5 mm de espesor, mientras que en las almohadillas plantares y el plano nasal puede llegar a 1,5mm. Está dividida en 5 capas diferentes.

a. Estrato basal

Es la parte más profunda de la epidermis y se encuentra unida íntimamente a la dermis. Compuesta de una capa de células cilíndricas, que están adheridas de manera estrecha a la membrana basal. Formada mayormente por queratinocitos que poseen hemidesmosomas en su parte interior, pero también en menor cantidad tiene melanocitos y células de Merkel. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 2) Estas estructuras adhieren la epidermis a la zona de la membrana basal. El sitio de producción de queratina es la capa de células basales. (Paterson, 2009, p. 3)

b. Estrato espinoso

Estas células tienen forma poliédrica o cuboide aplanada, pero sufren cambios bioquímicos y estructurales a medida que migran hacia la superficie. En la piel tienen un espesor de 1-2 células, mientras que en almohadillas, plano nasal, uniones mucocutáneas puede llegar hasta 20 capas de células. Los Queratinocitos de este estrato se encuentran sintetizando los gránulos laminares, importantes en la función de barrera de la piel. (Paterson, 2009, p. 3)

c. Estrato granuloso

Las células de este estrato tienen forma fusiforme y están caracterizadas por la presencia de gránulos de queratohialina, ricos en profilagrina que será convertida en filagrina, la cual une los filamentos de queratina según la envoltura cornificada. (Foster & Foil, 2012, p. 3) Los gránulos laminares migran a la periferia de las células para así descargar su contenido, rico en fosfolípidos y ceramidas, en el espacio intercelular para formar laminas lipídicas entre las células. (Paterson, 2009, p. 3) Se compone de 1-2 capas de células aplanadas de espesor en la piel y pueden o no estar presentes en la piel con pelo. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 2)

d. Estrato lúcido

Presente en zonas muy queratinizadas sin pelo como las almohadillas plantares y el plano nasal. Consiste en una banda delgada de células muertas, aplanadas, sin núcleo ni perfiles definidos. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 2)

e. Estrato córneo

Es el estrato más externo de la epidermis, es decir está en contacto con el exterior. El estrato corneo está formado por múltiples capas de células aplanadas cornificadas, y son eliminadas en forma constante al medio ambiente, para compensar la proliferación de las células basales. (Paterson, 2009, p. 3)

Los corneocitos son células queratinizadas por lo que se desprenden de forma constante al medio ambiente compensando así la proliferación de las células basales, a este proceso se lo conoce como “descamación”. (Foster & Foil, 2012, p. 3) Además los corneocitos poseen una envoltura celular que es impermeable y proporciona sostén estructural a la célula y resiste la invasión de microorganismos. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 2)

2.1.2.1.6. Zona de la membrana basal

Esta capa basal separa la epidermis de la dermis, constituyendo la unión dermoepidérmica. En las zonas sin pelo como almohadillas plantares y zona nasal se observa claramente las redecillas acanaladas epidérmicas. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 4)

Sus funciones son las siguientes:

- Anclar la epidermis a la dermis
- Mantener la epidermis funcional y proliferativa
- Mantener la arquitectura tisular para hacer de barrera física
- Actúa en el proceso de cicatrización de heridas
- Regula la nutrición entre el epitelio y el tejido conectivo subyacente

La zona de la membrana basal puede dividirse en cuatro componentes que, desde la epidermis hacia la dermis, son:

- Membrana plasmática de las células basales
- Lámina lucida
- Lámina densa
- Sublámina densa o zona fibrosa compuesta de fibrillas anclaje y haces de microfibrillas dérmicas. (Paterson, 2009, p. 3)

Las células basales están unidas a la dermis mediante la membrana basal por los hemidermosomas, que unen la epidermis a la zona fibrosa por los filamentos de anclaje, formadas por proteínas laminina 5 y BP180. La zona fibrosa está compuesta por colágeno tipo IV y se une a la dermis subyacente mediante las fibras de anclaje que poseen colágeno tipo VII. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 4)

2.1.2.2. Dermis

Ubicada debajo de la epidermis. Es el mayor componente estructural de la piel. Brinda una matriz para la estructura de soporte y las secreciones que mantienen e

interaccionan con la epidermis y sus anexos. Constituye un tejido fibroelástico que está formado por una red de colágeno y fibras elásticas, incluyendo tejido conjuntivo, vasos sanguíneos, linfáticos, nervios receptores y componentes celulares. Es termorreguladora y sensorial que colabora al almacenamiento de agua en el organismo. (Foster & Foil, 2012, p. 9) Además se encarga de amortiguar el estrés del movimiento manteniendo la forma de la piel, brinda elasticidad y modula el proceso de cicatrización. (Fogel & Manzuc, 2009, p.

4) La dermis posee cuatro componentes principales:

a) Fibras

Son producidas por los fibroblastos, pudiendo ser colágenas, reticulares o elásticas.

(Paterson, 2009, p. 4)

- Fibras colágenas (colágeno): Constituyen el 90% de las fibras dérmicas, y un 80% de la matriz extracelular. Son secretadas por los fibroblastos cutáneos. El colágeno aporta resistencia a la tensión, fuerza y elasticidad en la piel. (Paterson, 2009, p. 4) Además se encargan de la migración celular, la adhesión y la quimiotaxis. La dermis posee colágeno tipo I, III, V. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 4) La reposición del colágeno en la dermis es de proceso lento, controlada por componentes celulares dérmicos, como son los fibroblastos, y también células inflamatorias. (Foster & Foil, 2012, p. 10)
- Fibras reticulares (reticulina): Constituyen una red de finas estructuras ramificadas. (Paterson, 2009, p. 4)
- Fibras de elastina: Estas fibras forman una red en la dermis, poseen propiedades retractiles a la piel y solo representan de 2-4% de las fibras. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 4) Su composición es de elastina y micro fibrillas proteicas. La elastina es sintetizada por los fibroblastos y las células de la musculatura lisa, cabe recalcar que su proceso es lento pero continuo. (Foster & Foil, 2012, p. 10)

b) Sustancia fundamental

Esta sustancia es producida igualmente por los fibroblastos, y se encuentra llenando los espacios alrededor de las demás estructuras, brindando así apoyo a la dermis. La sustancia fundamental colabora en el almacenamiento de agua, lubricación, crecimiento y desarrollo. (Paterson, 2009, p. 4)

c) Fibroblastos

Son células mesenquimatosas responsables de la síntesis y la degradación del tejido conjuntivo fibroso y no fibroso de la matriz proteica. Suelen ser bastante activas y son capaces de sintetizar múltiples componentes de la matriz proteica simultáneamente. Los fibroblastos producen colagenasas que degradan el colágeno, y migran a lo largo de los agregados de fibras. Además son capaces de segregar varias citoquinas y de influenciar la actividad proliferativa de la epidermis. (Foster & Foil, 2012, p. 12)

d) Anexos epidérmicos

- Músculos erectores del pelo: Son originarios en la dermis superficial que se insertan en la región principal del folículo piloso primario, siendo de estructura muscular lisa. Es de importante como mecanismo de termorregulación y vaciado de las glándulas sebáceas. (Paterson, 2009, p. 4)
- Vasos sanguíneos: La dermis posee tres plexos de intercomunicación entre arterias y venas: plexo profundo, plexo medio y plexo superficial. (Paterson, 2009, p. 4)
- Vasos linfáticos: Controlan la microcirculación de la piel. Entre sus funciones tenemos: drenar el exceso de materiales del desgaste diarios de la piel, se encarga del retorno de proteínas y células de los tejidos al torrente sanguíneo, une la piel con los ganglios linfáticos regionales, y retira materiales que hayan penetrado la piel. (Paterson, 2009, p. 5)
- Nervios: Los nervios sensoriales pueden ser termorreceptores o mecanorreceptores distribuidos en toda la superficie de la piel. (Paterson, 2009, p. 5)

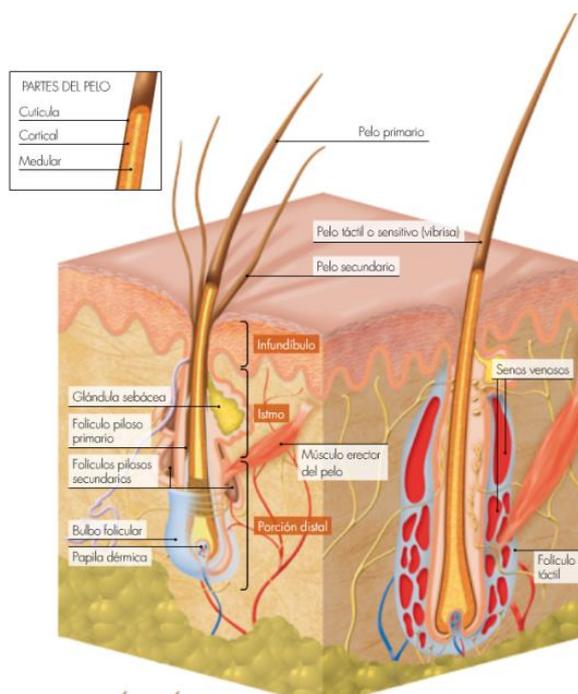
2.1.2.3. Anexos de la piel

Llamadas también faneras están ubicadas en la dermis, y son los pelos, las uñas y las glándulas de la piel.

2.1.2.3.1. Folículo piloso

Están a lo largo de la superficie del cuerpo del animal, a excepción de los orificios o cavidades. El pelo es una columna flexible de células epiteliales queratinizadas agrupadas entre sí. Su color está determinado por la presencia de melanocitos foliculares que están en la zona matricial, entretanto la intensidad del color depende de la relación con la cantidad y el tipo de melanina; la eumelanina está presente en el pelo negro, mientras que la feomelanina en el pelo claro y rojizo. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 5)

Figura 2: Estructura del folículo piloso.



Fuente: (Lorente, 2013, p. 10)

Existen pelos primarios y pelos secundarios. Los primarios tienen glándulas sebáceas, sudoríparas y un músculo erector, y brotan de poros separados; mientras que los

secundarios solo poseen glándulas sebáceas, emergiendo de un poro en común. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 5)

a) Anatómicamente el folículo piloso tienen 3 segmentos definidos:

- Infundíbulo: se expande desde la superficie epitelial hasta la glándula sebácea.
- Istmo: desde entradas glándula sebácea a la intersección del musculo erector.
- Segmento inferior: llega hasta la papila dérmica. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 5)

b) Histológicamente el folículo piloso comprende de:

- Papila dérmica
- Matriz pilosa
- tallo del pelo
- vainas radicales internas
- vainas radicales externas

c) Ciclo del pelo

Tienen un tiempo de vida limitado, su ciclo está influenciado por el fotoperiodo, las hormonas y procesos patológicos.

- Fase anágena o de crecimiento: Las células de la matriz pilosa suelen tener abundante melanina, mostrando actividad mitótica. Estos empujan el pelo viejo hacia fuera hasta desprenderse. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 5)
- Fase Catágena o intermedia: se detiene el crecimiento del pelo, y la papila dérmica se aleja de las células de la matriz a medida que el pelo sube a la dermis. (Paterson, 2009, p. 7) Hay una muerte celular masiva que es controlada e involucra una remodelación sustancial no solo del propio folículo piloso y también de la dermis adyacente. Los factores que también influyen en esta fase son: ambientales, agentes químicos, trauma y hormonales. (Mecklenburg, et al., 2011)

- Fase Telógena o de descanso: el folículo se atrofia, no hay actividad mitótica como consecuencia el pelo se cae. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 5)
- d) Tipos de mantos del perro
- Manto normal: compuesto de pelos primarios y secundarios. Una gran proporción de los pelos por número, pero no por peso, son los secundarios. Como el pastor alemán. (Miller et al., 2014, p. 7)
 - Manto Corto: puede ser áspero, dentro de este grupo están Rottweiler y Terrier; o puede ser también suave por ejemplo los Bóxer, Dachshund y Pinscher miniatura. (Miller et al., 2014, p. 7)
 - Manto largo: dividido en largo suave como Cocker spaniel, Pomerania y Chow chow; Manto largo lanudo o áspero así tenemos el caniche, Terrier azul Kerry. (Miller et al., 2014, p. 7)

2.1.2.3.2. Glándulas de la piel

Son órganos constituidos por epitelio secretor, que se divide en:

a) Glándula sebácea

Drenan específicamente al folículo piloso por lo que están distribuidas a lo largo de toda la piel que tenga pelo. Poseen gran abastecimiento sanguíneo y son inervadas. Producen una secreción grasa llamada sebo; que sirve como barrera física para lubricar e hidratar la piel y el pelo, barrera química que aplica como actividad antimicrobiana y posee propiedades de feromonas. (Paterson, 2009, p. 7)

El sebo está compuesto principalmente por triglicéridos y esteres de cera y esteroides, estos últimos se encuentran en mayor cantidad en perros y gatos. (Almela, 2014, p. 5) En el perro hay glándulas sebáceas modificadas como las glándulas prepucciales, supracaudal, circumanales y Meibomio. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 6)

b) Glándula sudorípara: son tubulares simples y espirales.

El sudor no posee una función universal, pero protege la piel y sus estructuras específicas. La secreción de sudor comprende: muerte celular, transporte paracelular, exocitosis, liberación de pequeños fragmentos de citoplasma apical de las células y transporte transcelular de iones y de agua. (Foster & Foil, 2012, p. 8)

- Glándulas epitriquiales o apocrina: poseen un conducto que se abre en el infundíbulo. Se alojan debajo de una glándula sebácea. Tienen buen suministro sanguíneo pero no están inervadas, son grandes y numerosas en las áreas provistas de poco pelo y son controladas por difusión de neurotransmisores desde la circulación. (Paterson, 2009, p. 7)
- Glándulas atriquiales o ecrina: cuentan con conductos que se abren directamente en la superficie de la piel. Están ubicadas solo en las almohadillas plantarse en zonas desprovistas de pelo. Tienen gran inervación. (Paterson, 2009, p. 7)
- Glándula especializada: están implicadas en la producción de olor. Dentro de estas están los sacos anales, glándulas perianales, de la cola, conducto auricular externo. (Almela, 2014, p. 5)

2.1.2.4. Hipodermis

Llamada también subcutis o tejido subcutáneo, de origen mesenquimático, siendo esta la capa más profunda de la piel; contiene vasos sanguíneos, y los adipocitos que forman el tejido adiposo. La hipodermis actúa como reserva energética para el organismo. (Almela, 2014, p. 8) Entre sus funciones tenemos:

- Reserva de energía.
- Termogénesis y aislamiento.
- Amortiguación protectora y soporte.
- Reserva de esteroides. (Paterson, 2009, p. 8)

2.1.3. Funciones de la piel

La piel es indispensable para amplias funciones en el perro actuando como:

- Barrera: control de pérdida de agua electrolitos y macromoléculas.
- Protección mecánica: frente a lesiones químicas, físicas y biológicas.
- Elasticidad: permite gran movimientos.
- Percepción sensorial: recepta el frío, calor, dolor, picazón.
- Regulación térmica: aislamiento, variación del flujo sanguíneo, sudoración.
- Control hemodinámico: cambios vasculares periféricos.
- Almacenamiento de vitaminas, electrolitos, agua, grasa, carbohidratos, proteínas y otras sustancias.
- Indicador de la salud en general, enfermedades internas. (Miller et al., 2014), p. 1)
- Síntesis: vitamina D.
- Regulación inmunológica: Vigilancia y respuesta, evita desarrollo de neoplasias o infecciones.
- Antibacterial y antifúngica.
- Producción pigmentos que protege ante el daño solar.
- Excreción: pérdida percutánea de gases, solutos y líquidos.
- Secreción de glándulas epitriquiales, atitriquiales y sebáceas. (Paterson, 2009, p. 1)
(Foster & Foil, 2012, p. 1)
- Anexos: pelos uñas

2.1.4. Mecanorreceptores de la piel

- Corpúsculo de Meissner: de adaptación rápida; ubicada en la dermis superficial. Estos responden a las vibraciones superficiales. (Miller, et al., 2014, p. 38) Abarca células polineurales dispersas y fibras colágenas gruesas. Su núcleo interno posee células de Schwann y terminales nerviosas. (Malamud, et al., 2014, p. 109)

- Célula de Merkel: son de adaptación lenta tipo I. Están ubicadas en la capa basal de la epidermis, poseen terminación amielínica de un nervio aferente. Responde ante el tacto y la presión. (Miller et al., 2014, p. 38)
- Corpúsculo de Pacini: Funcionalmente es un mecanorreceptor de adaptación rápida capaz de percibir frecuencias altas de estímulo sinusoidal. Ante un estímulo mecánico se deforma la membrana del receptor, esto genera la apertura de los canales iónicos, aumentan su conductancia y como consecuencia se ocasiona despolarización del mismo. Responde ante la presión y la vibración. (Malamud et al., 2014, p. 109)
- Corpúsculo de Ruffini: de adaptación lenta de tipo II. Son sensibles ante el estiramiento de la piel.
- Pelos Sinusales: corresponden a la vibrisas y bigotes. Son de adaptación lenta.
- Pelo Tilotriquial: mecanorreceptores de adaptación rápida.
- Almohadilla Tilotriquial: Son de adaptación lenta. (Miller et al., 2014, p. 38)

2.1.5. Mecanismos de defensa de la piel

a. Físicos:

- Manto piloso (primera protección)
- Estrato córneo (capa de células densas e inertes) más la costra sebácea que se forma sobre la superficie del estrato córneo, producto de las secreciones y descamaciones.

b. Químicos:

- Ácido linoleíco (bactericida)
- Sustancias hidrosolubles (sales inorgánicas y proteínas)
- Elementos de inmunidad (complemento, transferina, Igs G, M, E, A, Interferones)

c. Conductuales

- Respuesta para reducir el daño
- Acicalamiento para eliminar parásitos

- Limpieza de piel y pelo, para distribuir secreciones cutáneas. (Miller et al., 2014, p. 202)

d. Microbianos

- Defensinas
- Catelicidinas
- Adrenomedulinas (Miller et al., 2014, p. 202)

2.2. Lesiones dermatológicas

Las lesiones son modificaciones patológicas de la piel del animal puede ser primarias siendo el producto de un daño, o secundarias en respuesta a la evolución de las anteriores.

2.2.1. Primarias

- **Mácula:** llamadas también Manchas, son zonas en donde hay un cambio de color su diámetro alcanza 1 cm., puede ser debido al aumento del flujo sanguíneo, extravasación de la sangre o cambios pigmentarios. (Nuttall et al., 2010, p. 10)
- **Pápula:** son lesiones pequeñas y solidas elevadas desde 1 cm de diámetro. Esto puede ser debido a un acumulo de células, líquidos o depósitos metabólicos. (Gómez & Pérez, 2011, p. 39)
- **Placa:** se presenta como una lesión elevada, plana, sólida y extensa, está asociada a una infiltración o proliferación celular. (Lorente, 2013)
- **Pústula:** Elevación de la epidermis circunscrita y pequeña rellena de pus. (Machicote, 2011, p. 22)
- **Vesícula:** Elevación de la epidermis circunscrita y pequeña rellena de fluido claro, por lo general es frágil y de difícil observación. (Machicote, 2011, p. 22)
- **Nódulo:** elevación irregular sólida, superior a un centímetro de diámetro, que se extiende a las capas profundas de la piel y que está asociada a procesos inflamatorios. (Machicote, 2011, p. 24)

- Tumor: masa de origen neoplásicas tanto benignas como malignas. En muchas ocasiones son de grandes dimensiones puede afectar a cualquier estructura de la piel. (Lorente, 2013, p. 15) (Fariñas & Vich, 2016, p. 69)
- Quiste: cavidad recubierta por un revestimiento membranoso, que está llena con material líquido o semisólido. (Patel et al., 2010, p. 2)
- Roncha: lesión circunscrita sobreelevada con borde definido, consistente en edema. (Miller et al., 2014, p. 77)

2.2.2. Lesiones Secundaria

Estas lesiones son resultado de un traumatismo confabulado con el tiempo o consecuencia del grado de agresión que sufrió la piel ante las lesiones primarias.

- Escama: son el producto de la acumulación de células epidérmicas superficiales muertas, que se desprenden de la piel. (Gómez & Pérez, 2011, p. 44)
- Costra: Acumulación de exudado, suero, pus, sangre, células, escamas, o medicamentos que se secan y se adhieren a la superficie de la piel. (Miller et al., 2014, p. 80)
- Cicatriz: tejido fibroso que rellena una herida producida en la piel. Puede alcanzar la dermis. (Machicote, 2011, p. 25)
- Erosión: pérdida de la parte superficial de la epidermis. (Gómez & Pérez, 2011, p. 46)
- Collarete epidérmico: lesiones circulares en la que se puede diferenciar un anillo. Consecuencias de vesículas o pústulas. (Gómez & Pérez, 2011, p. 45)
- Úlcera: Ruptura de la continuidad de la epidermis, dando como resultado una exposición de la dermis subyacente. (Miller et al., 2014, p. 84)
- Comedón: como consecuencia de la obstrucción de un folículo piloso que contenga detritos sebáceos y epidérmicos. (Nuttall et al., 2010)

- Fisura: es una separación lineal de la epidermis pudiendo profundizar hasta la dermis. Se presenta cuando la piel es gruesa y rígida. (Lorente, 2013)
- Excoriación: son erosiones o úlceras auto provocadas por rascado, mordedura o por fricción. (Lorente, 2013)
- Liquenificación: engrosamiento de la piel que da lugar a exageración de las marcas cutáneas debido a inflamación crónica. (Patel et al., 2010, p. 4)
- Hipopigmentación: reducción de la pigmentación cutánea. (Gómez & Pérez, 2011, p. 49)
- Hiperpigmentación: Es un aumento de la pigmentación cutánea, se puede producir consecuente a una inflamación crónica y en los cambios cutáneos asociados a una endocrinopatía. (Gómez & Pérez, 2011, p. 48)
- Hiperqueratosis: Aumento en el espesor del estrato corneo. Desde el punto de vista histopatológico existen dos tipos, la paraqueratosis y la ortoqueratosis. (Fogel & Manzuca, 2009, p. 34)

2.3. Ecología cutánea

La piel en los perros por lo general esta colonizada por bacterias adaptadas que contribuyen a la inmunidad de la piel. La microbiota de la piel está conformada por bacterias residentes y transitorias. Estas bacterias se alojan en la epidermis superficial y el infundíbulo de los folículos pilosos. (Paterson, 2009, p. 8)

La microbiota cutánea normal está compuesta por una mezcla de bacterias que viven en simbiosis e intercambiando factores de crecimiento. Puede variar dependiendo del ambiente cutáneo como el calor, pH, salinidad, humedad, albumina y el nivel de ácidos grasos. (Miller et al., 2014, p. 52) Además esta microbiota normal de la piel es necesaria para una función óptima de la piel, que modula la respuesta inmune innata y previene la colonización con microorganismos potencialmente patógenos. En muchas condiciones de

la piel, no está claro si algunas afecciones de la piel son causadas por alteraciones en la microbiota cutánea o si estas alteraciones son el resultado de la enfermedad de la piel en sí misma. (Balcazar, 2014)

La capacidad de producción antibiótica de la piel, evita el crecimiento de microorganismos patógenos, la microflora saprofita es muy importante para el equilibrio microbiológico de la superficie cutánea. Las bacterias que no se pueden multiplicar ni reproducir sobre la piel normal, constituyen la flora de paso, a la que pertenecen las bacterias gram negativas y los hongos. En caso de alteraciones del microclima, algunas especies se pueden multiplicar con rapidez, no en la superficie, si no en la profundidad de la piel. Estos microorganismos oportunistas pueden provocar pioderma. (Gómez & Pérez, 2011, p. 26)

Los factores más importantes que favorecen la colonización de los microorganismos son la disponibilidad de nutrientes y el contenido acuoso de la superficie de la piel. Entre estos nutrientes destacan las proteínas y minerales del sudor así como los lípidos de las secreciones sebáceas y de las células de la epidermis. En las zonas cutáneas más calientes, húmedas y ligeramente grasas se encuentran más bacterias que en las secas. La flora cutánea normal depende tanto del equilibrio de estos factores como del microclima local, que puede variar mucho de una zona corporal a otra. En el caso del ano, vulva y prepucio, existe un microclima ideal para las bacterias gram negativas. (Gómez & Pérez, 2011, p. 27)

2.3.1. Organismos Residentes

Estos organismos viven y se multiplican en la piel. Son comensales inofensivos que viven en la superficie de la piel y en los folículos pilosos y manteniendo una población estática y constante. (Greene, 2012, p. 878) Al aplicar un tratamiento su número puede ser reducido más no eliminado en su totalidad. (Miller et al., 2014, p. 202)

Las bacterias residentes de la piel canina incluyen:

- *Micrococcus spp*
- *Estafilococos* coagulasa-negativa. (*S. epidermidis*, *S. xylosus*)
- *Streptococos* alfa hemolíticos
- *Clostridium spp*
- *Propionibacterium acnés*
- *Acinetobacter spp*
- Aerobios gram negativos. (Paterson, 2009, p. 8)

El tallo y folículo piloso tiene su propia flora bacteriana, en estado normal. Así tenemos en los pelos normales. (Miller et al., 2014), p. 203)

- *Micrococcus spp*
- *Bacillus spp*
- Aerobios gramnegativos
- *Staphylococcus pseudointermedius*

Mientras que en el folículo piloso sano tenemos:

- *Micrococcus spp*
- *Propionibacterium acnés*
- *Streptococos spp*
- *Bacillus spp*
- Aerobios gramnegativos
- *S. pseudointermedius*

El *S. pseudointermedius* se lo considera residente en narinas, orofaringe y esfínter anal en pacientes normales e infectados; pero es considerado transitorio en la flora de la piel en el perro. (Miller et al., 2014, p. 203) (Greene, 2012) Las características que presentan las bacterias residentes:

- Viven y se multiplican sobre la piel normal.
- Se ubican en los espacios intercelulares epidérmicos y proximales de los folículos pilosos.
- Inhiben la colonización de organismos patógenos.
- Pueden ser reducidos en su número pero no eliminados con antibióticos.
- Establecen una simbiosis en las poblaciones bacterianas mixtas.
- Tienen un recuento bacteriano equivalente a 100 a 200/cm². (Lorenzana & Gómez, 2005)

2.3.2. Organismos transitorios

A estos organismos se los considera contaminantes, son adquiridos del medioambiente y se los puede eliminar solo con la rutina higiénica. El número total de bacterias residentes que están en la piel canina normal no es grande y puede formar menos de 350 organismos por centímetro cuadrado. (Greene, 2012, p. 878) Las bacterias transitorias pueden cultivarse a partir de ella, pero no son significativas, a menos que se involucren en procesos patológicos como invasores secundarios menciona. Así tenemos:

- *E. coli*,
- *Proteus mirabilis*,
- *Corynebacterium spp*,
- *Bacillus spp*
- *Pseudomonas spp*.
- *Estafilococos* Coagulasa positivos

En las secreciones gastrointestinales existe abundante bacterias anaerobias, y debido a la contaminación fecal puede darse la infección en tejidos blandos. (Miller et al., 2014, p. 203) La cantidad de bacterias residentes en la piel varía entre cada individuo. Esta cantidad puede permanecer constante o modificarse ya sea con un tratamiento antibacteriano, o en

condiciones climáticas. Las bacterias pueden aumentar en ambiente cálido y húmedo. (Miller et al., 2014), p. 204)

2.3.3. Organismos Nómadas

Las bacterias colonizan y se reproducen solo por cortos periodos de tiempo en la piel. Aprovechan las condiciones cambiantes de la superficie cutánea. (Dávila, 2013, p. 21)

2.3.4. Organismos patógenos

Son capaces de invadir los tejidos y crear enfermedad, o se reproducen a partir de una piel previamente enferma.

- *S. pseudointermedius*
- *S. aureus*
- *Mycobacterium sp.* (Rodriguez & Manzuc, 2013, p. 23)

Las bacterias patógenas presentan ciertas características: están directamente involucradas en las patogénesis de las lesiones; bacterias patógenas primarias que inicia la enfermedad sobre la piel normal; bacterias patógenas secundarias que por lo general no inician la enfermedad pero contribuyen al proceso patológico; y contribuyen a un alto recuento bacteriano. (Lorenzana & Gómez, 2005, p. 2)

Las bacterias anaerobias son aisladas en ocasiones a partir de heridas contaminadas y de la superficie de la piel y la habilidad de las bacterias para colonizar la piel depende de varios factores como: la adherencia de las bacterias al corneocito, utilización de los nutrientes disponibles sobre la piel, resistencia del desafío de bacterias competidoras y la habilidad para soportar las fuerzas abrasivas derivadas del huésped. (Gómez & Pérez, 2011, p. 29)

2.4. Factores fisiológicos del paciente

2.4.1. Edad

Es de suma importancia determinar la edad del paciente, en el momento que empezó a presentar el problema por primera vez, y diferenciarla de la edad en la que empieza el tratamiento. (Miller et al., 2014), pp. 62,63)

2.4.2. Raza

Se debe tener muy presente la raza del paciente, debido a que nos puede brindar prioridades diagnósticas diferenciales, por predisposición racial en la presencia de ciertas enfermedades en dermatología. (Machicote, 2011, p. 9)

2.4.3. Género

El sexo del paciente afecta a la incidencia de determinados problemas, y hacer un énfasis si es entero o esterilizado, esto nos ayudara a diferenciarlo de un desequilibrio basado en su nivel hormonal. (Miller et al., 2014, p. 63)

2.5. Dermatopatías bacterianas

Frecuentemente los piodermas se clasifican de acuerdo a la profundidad de la infección bacteriana, como superficiales y profundas. El pioderma superficial se limita a la epidermis y no penetran por debajo de la membrana basal. Estos piodermas son típicamente exudativos y las lesiones incluyen pápulas, pústulas, escamas y costras. El prurito está a menudo presente. Mientras que los piodermas profundos penetran por debajo de la membrana basal en la dermis y los tejidos más profundos. Las lesiones incluyen hemorragias, nódulos, úlceras, descarga, costras purulentas y las lesiones resultan ser dolorosas. La interrupción de la flora normal de la piel por tratamiento antibacteriano inapropiado, daña a la barrera cutánea por una condición prurítica por hipersensibilidad, inmunosupresión por una enfermedad sistémica como el hipotiroidismo y el hiperadrenocorticismismo, inmunodeficiencias con disminución de IgA, conduce a piodermas

superficiales o profundas causadas por diferentes microorganismos. (Reyes, 2014, pp. 8, 10)

2.5.1. Piodermas de superficie

Estas infecciones bacterianas, no se las considera pioderma reales debido a la ausencia de pus en las lesiones, de ahí su nombre pseudopiodermas. Comprometen la superficie, afectando a la epidermis.

2.5.1.1. Dermatitis aguda húmeda

Llamada también dermatitis Piodtraumática, hot spot, o parche caliente. Lesión autoinducida por mordisqueo o rascado profundo. Secundario a alergias como la pulga, u otra enfermedad que genere prurito. La zona donde se presente la lesión dependerá de la causa predisponente, afectando a mascotas de pelaje largo. (Balazs, 2012, p. 6)

Su localización suele ser en zona lumbar o dorsal, muslos laterales, cuello y mejillas. Esta caracterizado por áreas redondas con eritema, alopecia, exudado, erosión y excoriación; secundario a otitis, pulicosis o alergias. (Rodriguez & Manzuc, 2013, p. 25) Son lesiones muy molestas, pruriginosas y dolorosas para el paciente.

Características citológicas: Corneocitos de exfoliación, granulocitos neutrófilos y estrías nucleares. Presencia de bacterias extracelulares tanto bacilos como cocos. En los neutrófilos puede haber algunas bacterias intracelulares (Noli & Ghibaud, 2010, p. 62)

Predisposición racial: son Pastor Alemán, Terranova, Rottwailwer, Golden retriever, Labrador, San Bernardo (Noli & Ghibaud, 2010, p. 62)

2.5.1.2. Pioderma de los pliegues cutáneos o Intertrigo

El intertrigo es consecuencia de una predisposición anatómica con infección bacteriana secundaria. Las lesiones se presentan en zonas de los pliegues poco aireados como zonas facial y labial, interdigital, vulvar, la cola o cualquier zona corporal con pliegues en aposición. (Machicote, 2011, p. 65)

La amplitud de los pliegues que dan un ambiente predispuesto, bien sea por el ambiente cálido y húmedo que predispone a la maceración y el sobrecrecimiento bacteriano. (Rodríguez & Manzuc, 2013, p. 25)

El intertrigo de pliegue facial se ubica hacia la nariz y bajo los ojos. En esta zona presenta maceración e inflamación debido al acumulo de las secreciones sebáceas o apócrifas. El intertrigo de pliegue vulvar se presenta en hembras obesas, que tengan una vulva pequeña y profunda. La acumulación de orina y secreciones vaginales da como consecuencia una irritación e inflamación de la piel adyacente y desencadenando en una infección secundaria. Pioderma del pliegue de la cola es la consecuencia que presenta la presión y fricción que ejerce bajo los remolinos de la cola en los perros. Pioderma de los pliegues corporales se presenta en animales que poseen abundante piel y suelta, las secreciones superficiales se tienden a acumular dando como resultado inflamación y una infección bacteriana secundaria. (Dávila, 2013, pp. 57,58)

Predisposición racial: Sharpei chino predispuesto en todo su cuerpo. Perros braquicéfalos predispuestos debido a los pliegues de la cara. Por el pliegue labial Cocker spaniel, Basset hound San Bernardo y Setter. Pliegue del rabo tenemos a Boston y Bulldog inglés. Las hembras con sobrepeso serán propensas al intertrigo vulvar. (Balazs, 2012, p. 8)

2.5.1.3. Pioderma mucocutánea

Afecta a la epidermis, aunque son poco frecuentes su presencia es en los labios y la piel perioral. El pioderma cutáneo tiene ciertas similitudes al intertrigo labial, y su diferencia radica en que las lesiones no se limitan a las zonas cutáneas, ni labiales sino más bien se extiende por los labios y la piel perioral. Esta pioderma puede coexistir con un intertrigo labial, por lo que suelen ser recidivantes. (Balazs, 2012, pp. 9,10)

Se observa tumefacción y excoriación con engrosamiento hiperqueratósico, eritema y a veces fisuras en los labios, principalmente en la comisura labial. El paciente presenta

intenso prurito por lo que se rasca y frota contra diferentes superficies. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 221)

Predisposición racial: razas dolicocefalos, pero principalmente el Pastor alemán.

2.5.1.4. Sobrecrecimiento de bacterias

Conocida también como síndrome de proliferación bacteriana superficial. Se desarrolla como una proliferación de bacterias que afecta a la epidermis pero no la penetra. Afecta a la zona del cuello, ingle, periné y zona dorsolumbar como casos crónicos. Las lesiones son por lo general exudativas y eritematosas que con la cronicidad evolucionan a hiperpigmentadas y seborreicas dando un olor rancio. (Machicote, 2011, p. 66)

2.5.2. Piodermas superficiales

Se localizan en la epidermis y el epitelio del folículo piloso en su porción de la epidermis. El *Staphylococcus pseudointermedius* es el principal agente patógeno, pero puede haber variación en la presentación clínica que dependerá de la presentación del cuadro clínico. (Balazs, 2012, p. 11)

2.5.2.1. Impétigo

Es de incidencia frecuente en el cachorro muy joven, antes de alcanzar la pubertad. Las lesiones por lo general aparecen rápidamente. Su cuadro clínico está caracterizado por presencia de pústulas de cantidad variables, y tienen preferencia de localización en zonas del cuerpo desprovistas de pelo como abdomen y axilas; aunque puede también aparecer en cualquier parte del cuerpo. Las pústulas se rompen con facilidad, dejando una pequeña costra o Collarete epidérmico. (Royal Canin; Kennis R., 2016, pp. 8, 9) El parasitismo, infecciones víricas, mala higiene, desnutrición, hacinamiento son los factores para la afección del impétigo. Se caracteriza por la formación de pústulas muy frágiles, no foliculares. (Machicote, 2011, p. 68)

Existe el impétigo del cachorro que se presenta en animales de 2 semanas a 4 meses de edad, y se lo debe diferenciar del impétigo ampollar del perro adulto que suele presentarse en enfermedades como el distemper canino o el hiperadrenocorticismo. (Balazs, 2012, pp. 11,12)

2.5.2.2. Foliculitis bacteriana superficial

La mayoría de las lesiones tempranas de foliculitis bacteriana superficial no son pruríticas o levemente pruríticas. Muchas de las lesiones tempranas de foliculitis bacteriana superficial se observan en las zonas de escaso pelaje del vientre, la ingle y axila. Las pápulas y pústulas primarias pueden ser observadas más fácilmente en las zonas de la piel más delgada, especialmente en la zona media de los muslos y si el dorso está comúnmente infectado es por asociación a infestación por pulgas y seborrea seca debida al hipotiroidismo. (Dávila, 2013, p. 65)

La Foliculitis bacteriana rara vez ocurre de forma primaria, la gran mayoría de los casos son secundarios a factores predisponentes o enfermedades subyacentes. Las causas predisponentes o subyacentes pueden ser muchas: alergias, displasias foliculares, alteraciones de la queratinización, endocrinopatías, falta de acicalado, ectoparásitos y otras enfermedades inmunosupresoras. Clásicamente, la infección del folículo piloso comienza con pápulas eritematosas, pústulas foliculares, que se convierten en costras y collaretes epidérmicos en las zonas de poco pelaje. A veces los collaretes epidérmicos son coalescentes y pueden tomar el aspecto de placas escamosas. El estadio final de una lesión folicular es una mácula circular de pigmentación variable en el sitio de la costra y del collarete. (Machicote, 2011, p. 68) (Balazs, 2012, p. 13)

Animales predispuestos: perros de pelo corto, como el Sharpei, Dálmata.

2.5.2.3. Pioderma superficial diseminada

Esta pioderma puede observarse en la humedad, retención del calor y trauma por la fricción, pues las lesiones son en zonas intertriginosas. El agente mayormente encontrado es el *S. intermedius* y en menor cantidad *S. aureus*. (Dávila, 2013, p. 68) (Balazs, 2012, p. 16)

Se caracteriza por múltiples máculas eritematosas que se agrandan en forma centrípeta a partir de puntos centrales y forman anillos eritematosos que se expanden con bordes bien demarcados, descamados (collaretes). Una vez que cede la inflamación se puede producir una hiperpigmentación central. (Balazs, 2012, p. 16)

Razas predisponentes: afecta a los flancos de perros de pelo corto como: Doberman, Bóxer, Gran Danés. Perros de pelo largo como Pastores Shetland, Pastor australiano, Border collie. (Balazs, 2012, p. 16)

2.5.3. Piodermas profundas

Estas Piodermas son de menor incidencia y son secundarias a causas subyacentes.

2.5.3.1. Foliculitis y furunculosis bacteriana profunda

Muchas veces se originan de una foliculitis superficial preexistente. Si la inflamación del folículo avanza hacia la porción distal, la ruptura del folículo puede llevar a una reacción a cuerpo extraño, por la liberación de queratina y a una furunculosis con una reacción dérmica piogranulomatosa. Esto puede llevar a una destrucción del folículo piloso y sus anexos, que son reemplazados por tejido fibroso, resultando en una alopecia irreversible. Al producirse una celulitis caracterizada por una inflamación difusa con la extensión del pus por los planos tisulares, consecuentemente afectara la dermis y subcutáneo. Frecuentemente es secundaria a la demodicosis, y alteraciones de la inmunidad debido a enfermedades endocrinas. El microorganismo principal es *S.*

pseudointermedius, pero también bacterias gram negativas como *Proteus spp.* *Pseudomona spp.*, *E. coli*. (Balazs, 2012, p. 17)

Los signos clínicos varían de acuerdo con las causas predisponentes, la región lateral de la cara y el dorso lateral de la región lumbar están frecuentemente involucrados. Las lesiones de foliculitis profunda forunculosis están asociadas a los folículos pilosos, en muchos casos existen múltiples folículos infectados en la misma región, resultando en una placa edematosa con costras y exudado, es frecuente encontrar erosiones y ulceraciones debajo del pelo apelmazado. En las lesiones de foliculitis profunda y forunculosis crónicas se observa hiperpigmentación, alopecia dependiendo del grado de destrucción del folículo piloso, de la fibrosis y formación de cicatrices (Dávila, 2013, pp. 74,75)

Razas predisuestas: Pastor alemán, Bull terrier, Golden Retriever, Setter irlandés, Doberman pinscher y Gran danés. (Dávila, 2013, pp.75)

2.5.3.2. Pioderma profunda del pastor alemán

Conocida también como Foliculitis, Forunculosis o celulitis profunda. Puede ser debido a una inmunoincompetencia hereditaria del Pastor alemán, a partir de una lesión en la piel o el sistema inmune. Las enfermedades endocrinas y las alergias tanto a la picadura de la pulga como una alergia alimentaria, o dermatitis atópica puede ser un factor contribuyente para esta pioderma. (Paterson, 2009, p. 51)

La respuesta exagerada a los estímulos alérgicos puede ser debido a una anomalía en los linfocitos B y T. El *Staphylococcus spp* coagulasa positivos son los principales agentes causales, pero en pacientes crónicos puede haber la presencia de otras bacterias como *Streptococos* hemolíticos, *Proteus mirabilis*, o *Corynebacterium spp.* (Balazs, 2012, p. 20)

Lesiones localizadas en la parte lateral de los muslos y tronco, áreas laterales en los labios inferiores, codos y extremidades. Son lesiones profundas, ulcerativas, trayectos

fistulosos con pus sanguinolento. (Noli & Ghibaudo, 2010, p. 68). Pero en casos crónicos las lesiones pudelen generalizarse y afectar al resto del cuerpo. (Balazs, 2012, p. 20)

Los signos pueden ser generalizados pero a menudos empiezan en el dorso, ancas, y abdomen ventral y con menos frecuencia en patas, cabeza y cuello. Las lesiones pueden iniciarse como una pioderma superficial, con pápulas y pústulas, pero progresan a foliculitis o forunculosis profundas, úlceras, ampollas hemorrágicas y lesiones con exudado serosanguinolento. La piel suele verse coloreada y el animal presenta dolor, anorexia, fiebre y pérdida de peso en algunos casos. (Paterson, 2009, p.51).

Razas predispuestas: Pastor alemán y sus cruas.

2.5.3.3. Forunculosis acral

Siendo el resultado de folículos infectados a profundidad, que se rompen dentro de la dermis, por lo que la infección se disemina en el estrato profundo. En la forunculosis son comunes las infecciones mixtas, pero inicialmente puede ser debido a *S. intermedius*, y en ciertos casos *Pseudomona spp.* (Paterson, 2009, p. 45)

2.5.3.4. Pioderma profunda localizada

Esta infección afecta la dermis pudiendo llegar hasta el panículo adiposo lo que provocaría una celulitis. El *S. pseudointermedius* se encuentra principalmente, pero también puede existir otras bacterias gram negativas. Presenta tractos fistulosos con exudado serosanguinolento, suelen ser dolorosas y frecuentemente pruriginosas, también se observa linfadenopatía local o generalizada. (Machicote, 2011, p. 69)

2.5.3.4.1. Foliculitis del hocico y del mentón (pioderma del mentón)

Suele producirse secundaria al acné canino, debido a la obstrucción de los folículos pilosos con comedones o un trauma localizado debido a fricción con juguetes, trauma por dormir en suelos duros, prurito debido a la alergia. (Paterson, 2009, p. 46)

Existe infección bacteriana cutánea profunda, en general debido a *S. pseudointermedius*, que es considerado integrante de la flora residente normal de mucosas y pelos. Mas ocasionalmente debida a otros microorganismos como *S. aureus*, *S. schleiferi*, *Streptococcus spp.*, *E. coli*, Estafilococos coagulasa negativos, *Pseudomonas spp.*, y *Proteus spp.* (Noli & Ghibaudó, 2010, p. 56)

Las lesiones se presentan de manera característica en el mentón y a veces se extiende hasta el hocico. Se observa grandes pústulas foliculares acompañadas por eritema y diferentes grados de edema e inflamación. El prurito suele ser escaso. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 230)

Razas predisuestas: su predisposición es posiblemente hereditaria. Perros jóvenes de pelo corto y braquicéfalos como Boxer Gran danés, Doberman pinscher y Weimaraner, Bulldog inglés Rottwieler.

2.5.3.4.2. Foliculitis y forunculosis nasal (pioderma nasal)

Esta pioderma es poco común, por lo general es de presentación secundaria a patologías que se presentan en cara y hocico del animal, demodicosis y dermatofitos. Las lesiones se ubican en el puente nasal; es muy dolorosa, predomina las costras, úlceras y trayectos fistulosos. El trauma autoinfligido por el paciente es común y agrava la situación, en ocasiones suele ser afectados los bordes de los párpados. (Dávila, 2013, p. 82) (Fogel & Manzuc, 2009, p. 235)

2.5.3.4.3. Pioderma interdigital o podo dermatitis

Presencia de foliculitis, forúnculos o nódulos únicos o múltiples entre los dedos. Suele presentarse con dolor intenso consecuentemente lamido interdigital, desembocando en dolor al caminar. (Lorenzana & Gómez, 2005)

Son lesiones recurrentes que se ubican en los espacios interdigitales de las extremidades, pero principalmente en espacios centrales. Es posible que su proceso se

origine en lesiones mecánicas por autotraumatismos, pruriginosas, displacia o hiperplasia de los anejos. Generalmente las lesiones iniciales pueden ser estériles, pero la infección aparece secundariamente en los casos crónicos, puede ser debido a microorganismos como *S. aureus*, *S. schleiferi*, *Streptococcus spp.*, *E. coli*, *Proteus spp.*, y *Pseudomonas spp.*, y *estafilococos* coagulasa negativos. (Noli & Ghibaud, 2010, p. 54)

Las lesiones iniciales pueden ser estériles y la infección aparece de manera secundaria en muchos casos crónicos. Las lesiones se encuentran en los pies anteriores, eritema interdigital con pústulas, nódulos ampollas hemorrágicas y úlceras. Hay exudado variable pudiendo ser serosanguinolento o hemorrágico. La presencia de prurito depende de la causas pero es doloroso y el paciente muestra claudicación. (Paterson, 2009, pp. 49, 50)

Razas predisuestas: Bulldog inglés, Gran danés, Bull terrier inglés, Boxer, Pastor alemán, Labrador, Golden Retriever. (Paterson, 2009, p. 50)

2.5.3.4.4. Pioderma de los puntos de presión (pioderma de los callos)

Suele presentarse en lugares de apoyo como codos, corvejones y parte lateral de metatarso, debido a la presión constante de las prominencias óseas sobre superficies duras, como consecuencia se da una ruptura folicular, con una reacción piogranulomatosa con infección bacteria secundaria. (Balazs, 2012, pp. 24,25)

Las lesiones son causadas por traumatismos por presión complicadas con infección bacteriana. (Noli & Ghibaud, 2010, p. 55) Se observa el callo agrietado, con bordes eritematosos, la piel que lo rodea se encuentra edematosa. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 232)

Razas predisuestas: Razas grandes de pelo corto.

2.5.4. Pseudopiodermas

2.5.4.1. Celulitis juvenil o Pioderma juvenil

Esta enfermedad es de etiología desconocida, y afecta a cachorros menores de 4 meses de edad. En primer momento, el cachorro presenta tumefacción y edema facial, particularmente en el hocico y región periocular. Según vaya progresando la enfermedad se pueden identificar pústulas en la región cóncava del pabellón auricular, que pueden extenderse hacia el conducto auditivo en su porción vertical. Las pústulas se rompen rápidamente dando paso a la aparición de costras. También se pueden encontrar lesiones similares en la cara, incluyendo la región periocular, barbilla y hocico. El cuadro clínico progresa hacia alopecia y endurecimiento de la piel y, posteriormente, se desarrollan lesiones erosivas y úlceras en las áreas afectadas, las lesiones faciales tienden a ser dolorosas. Los pabellones auriculares pueden aparecer engrosados y calientes al tacto, pudiéndose desarrollar varios tipos de lesiones secundarias como la otitis. Los perros afectados casi siempre presentan fiebre y se muestran inapetentes e inactivos. La progresión de las lesiones conduce hacia hipo o hiperpigmentación de la piel. (Royal Canin; Kennis R., 2016, pp. 9-11)

En muy raras ocasiones pueden verse afectadas otras zonas, como las extremidades posteriores, la zona genital y la perianal. Los ganglios linfáticos de la zona, sobre todo los mandibulares, están muy reactivos, de gran tamaño y endurecidos. (Martí & Lizana, 2013)

Existe predisposición en determinadas razas como el Teckel, Labrador Retriever, Golden Retriever, Pointer y Lhasa Apso, por lo que actualmente se sospecha la existencia de algún factor hereditario, y todos los estudios indican que hay causas inmunomediadas detrás de esta patología. También puede ocurrir en cualquier otra raza o en perros mestizos. (Martí & Lizana, 2013)

2.5.4.2. Foliculitis piotraumática

Su presentación clínica es similar a la dermatitis húmeda aguda, pero es un proceso infeccioso profundo, por lo tanto su manejo es diferente. Puede tratarse de una progresión de la infección superficial, a menudo existen otros factores inmunosupresores concurrentes (Paterson, 2009, p. 46)

Figura 3: Principales diferencias entre la dermatitis Piotraumática y la Foliculitis traumática.

Principales diferencias entre la Dermatitis Piotraumática y la Foliculitis Piotraumática	
Dermatitis piotraumática (seudopioderma o pioderma de superficie)	Foliculitis piotraumática (Pioderma profunda)
Mayor frecuencia en región lumbosacra y muslos (pulgas)	Generalmente en mejillas y cuello
Lesiones generalmente solitarias con bordes bien delimitados, sin lesiones satelitales	En general en sitios múltiples. Existen lesiones satelitales en la periferia de la lesión primaria
Mayor riesgo en razas de pelo largo, con un submanto denso, como el pastor alemán, retriever dorado, collie, san bernardo y otros. Causada por autotraumatismo debido a una causa alérgica subyacente.	Posible componente hereditario por marcada predilección racial del labrador dorado. Alergias, factor de riesgo adicional.
Buena respuesta clínica al tratamiento tópico y al control de factores predisponentes.	Mala respuesta a terapia tópica, frecuentes recidivas con terapia sistémica, a veces incluso con control de factores predisponentes.

	
<p>Dermatitis piotraumática en el muslo de un labrador dorado causado por alergia a las pulgas. Observar bordes bien delimitados.</p>	<p>Foliculitis piotraumática en la mejilla de un mestizo de labrador dorado. Se aprecia lesión exudativa, de mayor profundidad, con lesiones satelitales.</p>

Fuente (Balazs, 2012, p. 19)

La piel se presenta engrosada y en forma de placas ubicadas en cuello, mejillas, y ancas. Las pápulas y pústulas satélites indican una infección profunda, a diferencia de las lesiones superficiales de un verdadero parche caliente. (Paterson, 2009, pp. 46, 47)

Razas predisuestas: Golden Retriever, San Bernardo, y con menor incidencia Boyero de Berna, Terranova y Labrador.

2.6. Bacterias causantes de dermatopatías

2.6.1. *Staphylococcus spp.*

Taxonomía

Reino: Bacteria

Filo: Firmicutes

Clase: Bacilli

Orden: Bacillales

Familia: Staphylococcaceae

Género: *Staphylococcus*

El género *Staphylococcus spp* son bacterias Gram-positivas, no esporulados, por lo general sin capsula, anaerobios facultativos, no móviles y con metabolismo fermentativo, cuyo diámetro oscila entre 0.5 y 1.5 micras de diámetro. Se caracterizan porque se agrupan en racimos aunque pueden observarse en pares, cadenas cortas e inclusive si están solos. A la fecha, se han reportado 35 especies conocidas con 17 subespecies en el género *Staphylococcus spp*. Dicho género tiene una gran capacidad de adaptación por lo cual afectan a todas las especies conocidas de mamíferos. Es por ello que, gracias a su fácil propagación, pueden transmitirse de una especie a otra, siendo frecuentes los casos humano-animales y viceversa. (Zendejass et al., 2014, p. 130) (Mansilla, 2011, p. 29)

Las especies de estafilococos aparecen en todo el mundo como comensales en la piel de los animales y el hombre, pudiendo también encontrarlas en las mucosas del tracto respiratorio superior, tracto urogenital inferior y siendo transeúntes del tracto digestivo. (Quinn et al., 2008, p. 55) Las especies coagulasa positivas con mayor significación clínica son: *Staphylococcus pseudintermedius*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hyicus* y *Staphylococcus schleiferi* subsp. *coagulans* (SSCoP). *S. aureus* es el patógeno más frecuente en el hombre, mientras que *S. pseudintermedius* y *S. schleiferi* son los

principales patógenos en el perro. (Río set al., 2015) La bacteria implicada en la génesis de las piodertrias es *S. intermedius* y más raramente *S. aureus*. (Fogel & Manzuc, 2009, p. 64)

Las infecciones superficiales son consecuencia de alteraciones de los mecanismos de defensa de barrera de la piel y membranas mucosas, secundarias a alteraciones físicas o inmunológicas. Las infecciones invasivas son consecuencia de la ascensión a lo largo de los tractos epiteliales, a través de heridas penetrantes o mediante propagación hematológica. Las bacterias del género *Staphylococcus spp* son habitantes normales de la piel y de las membranas mucosas de todos los mamíferos y aves. (Ríos et al., 2015)

El metabolismo de los *Staphylococcus spp* en cuanto a su forma de obtener energía es tanto a través de la fermentación como de la respiración. Mientras que para los requerimientos de cultivo, no son exigentes desde el punto de vista nutricional, creciendo en medios pobres y simples. En su relación con el oxígeno son aerobios anaerobios facultativos. (Seija, et al., 2006, p. 258) Es muy resistente a las condiciones ambientales normales, siendo capaz de sobrevivir hasta tres meses en un cultivo a temperatura ambiente. Muere expuesto a temperaturas mayores de 60°C por una hora. En cuanto a los agentes químicos, es sensible a la mayoría de los desinfectantes y antisépticos, que lo matan en pocos minutos. (Seija et al., 2006, p. 259)

2.6.1.1. *Staphylococcus aureus*

Es un coco inmóvil, de 0.8 a 1 micrómetro de diámetro, que se divide en tres planos para formar grupos de células irregulares semejantes a racimos de uvas. (Molina, 2015, p. 18)

En la morfología de esta bacteria, la pared celular está compuesta por una gruesa capa de peptidoglicano. Se trata de un polímero polisacárido compuesto por cadenas con uniones de tipo β no ramificadas, que contienen subunidades alternantes de ácido N-acetil murámico y N-acetil glucosamina. Tiene como función mantener la rigidez de la pared

bacteriana y su resistencia osmótica. El otro componente mayor de la pared son los ácidos teicoicos, que constituyen alrededor del 40% del peso de la pared. Estos ácidos son polímeros de glicerol o ribitol fosfato, azúcares y algunas veces, D-alanina. Están unidos en forma covalente al peptidoglicano. La presencia de cápsula es variable pero es importante a nivel patogénico, ya que tiene propiedades antifagocíticas. Las cepas de *S. aureus* que poseen cápsula son más virulentas en animales, además puede presentar en su superficie receptores para el colágeno, su pared celular posee una proteína característica llamada proteína A, que tiene la habilidad de unirse a la porción Fc de las moléculas de inmunoglobulina G (IgG), y por tanto funciona como factor de virulencia. (Seija et al., 2006), p. 259)

Todos los mamíferos poseen *estafilococos* coagulasa negativos en la piel, siendo frecuente la colonización transitoria con *S. aureus* en los pliegues cutáneos. (Stanchi, 2010, p. 194) La patogenicidad de las infecciones por *S. aureus* se relaciona con diversos componentes de la superficie bacteriana, como los mencionados ya peptidoglicanos y ácidos teicoicos, junto a la proteína A. Así pues, la patogenia provocada por este microorganismo surge cuando se produce la combinación de los factores de virulencia con la disminución de las defensas del huésped. (Zendejass et al., 2014, p. 130)

El *S. aureus* Penetran por la piel y mucosas a partir de lesiones purulentas, con objetos que están contaminados y de otros portadores. La lesión estafilocócica consiste en una zona localizada y produce forúnculos, abscesos. El establecimiento del patógeno en un folículo piloso provoca necrosis del tejido, factor dermonecrótico, produce además enzima coagulosa que deposita la fibrina alrededor de la lesión formando una barrera que impide la acción de las fagocitosis. El tejido necrótico se licua y drena. Pueden suceder otras infecciones menores cutáneas, también en vías respiratorias, urinarias, mamas y aparato

digestivo. (García, 2013, p. 87) Su patogenicidad está determinada por tres grupos que como son los componentes de la pared celular, sus enzimas y toxinas.

Figura 4: Determinantes de patogenicidad de S. aureus

Determinante de patogenicidad	Propiedades
Componentes de la pared celular	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peptidoglicano ▪ Ácidos teicoicos ▪ Proteína A ▪ Cápsula mucoide 	<ul style="list-style-type: none"> Activación del complemento Antifagocítica Antifagocítica Adherencia
Enzimas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coagulasa ▪ Estafiloquinasas ▪ Hialuronidasa ▪ Lipasas 	<ul style="list-style-type: none"> Formación de absceso Destrucción del coagulo Invasión hística Colonización
Toxinas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hemolisinas ▪ Leucocidina ▪ Toxina exfoliativa ▪ Toxina del shock tóxico ▪ Enterotoxinas 	<ul style="list-style-type: none"> Rotura de la membrana celular Alteración de la permeabilidad celular de fagocitos Epidermólisis Shock Intoxicación alimentaria

Fuente: (Seija et al., 2006, p. 261)

Características de la bacteria en cultivo:

En medios no selectivos, *S. aureus* presenta colonias de 1 a 3 mm de diámetro, grandes, lisos, brillantes, levemente elevadas, de bordes enteros, levemente convexos y generalmente pigmentados con un color que puede ir desde crema al amarillo. La producción de pigmento se ve favorecida si se incuban los cultivos por 24 a 48 horas adicionales a temperatura ambiente. Cuando crecen en agar sangre ovina se puede observar una zona de β -hemólisis alrededor de las colonias. En agar manitol virando el medio de color rosado a color amarillo, esto es debido a la degradación del manitol. (Seija et al., 2006), p. 258) (García, 2013, p. 88)

2.6.1.2. *Staphylococcus epidermidis*

La patogenicidad de *S. epidermidis* es capaz de producir macromoléculas de superficie y extracelulares, que inician y luego aumentan la adhesión bacteriana a la superficie plástica de cuerpos extraños. La adherencia inicial parece estar mediada por una adhesina polisacárida llamada PS/A y otras proteínas de superficie. La PS/A se trata de un polímero de galactosa-arabinosa de alto peso molecular. Los anticuerpos dirigidos contra

PS/A bloquean la adherencia de *S. epidermidis*. Luego de la adherencia inicial, hay otra fase llamada de adherencia intracelular que es mediada por un polisacárido llamado PIA y una proteína extracelular. Esto permite la formación de varias capas de células bacterianas adheridas entre sí que forman el slime o biofilm, que protege a los microorganismos de los agentes antimicrobianos y de las células fagocíticas. (Seija et al., 2006, p. 266)

La mayoría de las veces que aislamos *S. epidermidis* de una muestra clínica en el laboratorio de microbiología, este constituye un contaminante. Esta especie, al ser flora normal de piel, muchas veces contamina las muestras en el momento de la toma, creando dificultades para interpretar los resultados de los cultivos. Es el contaminante más importante en muestras de hemocultivo, líquidos biológicos o exudados de herida, donde su aislamiento debe ser interpretado con precaución, teniendo en cuenta las condiciones de extracción de la muestra y la condición clínica del paciente. (Seija et al., 2006, p. 267)

Características del cultivo de la bacteria: *S. epidermidis* presenta colonias generalmente de menor tamaño en relación a *S. aureus*, de color blanco grisáceas, en relación con *S. aureus*. En agar salado manitol se presenta con un color rosa, da negativo al agar. Además *S. epidermidis* es coagulasa negativo. (Seija et al., 2006, p. 258)

2.6.1.3. *Staphylococcus intermedius*

En perros y gatos causan diferentes infecciones como abscesos, piodermas, otitis, conjuntivitis, abscesos, mastitis, endocarditis e infección de heridas, pero además es una causa común de infección por mordedura de perro. (Stanchi, 2010, p. 193) (Reyes, 2014, p. 10)

El *Staphylococcus intermedius* ha sido considerado como una bacteria residente de la piel de los caninos y de las mucosas de la cavidad oral, nasal, perineo y ano, donde sobrevive gracias a sus lipasas; en condiciones normales inhiben la colonización de organismos patógenos, pueden ser reducidas mas no eliminadas, con el uso de antibióticos,

y establecen simbiosis con poblaciones bacterianas mixtas. Sin embargo, también han sido consideradas los principales patógenos primarios de las infecciones bacterianas de la piel y el oído en caninos. Una vez se rompen los mecanismos de defensa de la piel, estas bacterias patógenas invaden en forma primaria o secundaria causando enfermedad, como la conocida pioderma. (Castellanos et al., 2011, p. 23) (Seija et al., 2006, p. 258)

Las secundarias son sin lugar a dudas los más frecuentes y de fácil reconocimientos por su tendencia a la recurrencia, siendo el resultado de un proceso morboso subyacente que posibilita que el *Staphylococcus intermedius* se transforme en un oportunista que invade el estrato córneo y/o folículo piloso. Los procesos patológicos de base pueden modificar la piel en forma directa como resultados de trauma local, irritantes o rascados por afecciones parasitarias u otras dermatosis pruríticas. Las infecciones cutáneas primarias se clasifican así porque una vez que se trataron en forma apropiada no recurrieron. Sin embargo, es más probable que ciertas noxas temporales afecten la piel permitiendo que el *Staphylococcus intermedius* se transforme en oportunista temporario y patógeno. (Mansilla, 2011, p. 19)

En las piodermas primarias o secundarias, el *Staphylococcus intermedius* comienza la sobre colonización de la superficie cutánea e invade el estrato córneo o los folículos pilosos. (Mansilla, 2011, p. 19) La habilidad de *S. intermedius* para colonizar la piel depende de varios factores como son la utilización de los nutrientes disponibles en la piel, la resistencia al desafío de las bacterias competidoras, la habilidad para soportar las fuerzas abrasivas del huésped y la adherencia a los corneocitos. (Castellanos et al., 2011, p. 23)

Características de cultivo: En agar sangre forman colonias blanquecinas, redondeadas, lisas y brillantes.

2.6.2. *Streptococcus spp.*

Taxonomía

Reino: Bacteria

Filo: Firmicutes

Clase: Bacilli

Orden: Lactobacillales

Familia: Streptococcaceae.

Género: *Streptococcus*

Los géneros *Streptococcus spp* son un grupo bacteriano que puede infectar a muchas especies de animales, causando inflamaciones supurativas. Están integrados por un grupo grande de microorganismos de forma esférica u ovoide con un tamaño entre 0.5 y 2 um de diámetro, Gram positivos, cocos agrupados en forma de cadenas o pares en las tinciones de rutina de gram, preparaciones citológicas o secciones histológicas. (Lamm et al., 2010, p. 1) Son catalasa negativas, anaerobias facultativas inmóviles, no esporulados y algunas especies pueden presentar capsulas, tienen complejos y variables requerimientos nutricionales. (Stanchi, 2010, p. 179) (Quinn et al., 2008, p. 61)

Muchos de los estreptococos son saprofitos que se encuentran en el medio ambiente. La infección estreptocócica en perros indica que son residentes en la boca, tracto respiratorio superior, vías urinarias y tracto genital por lo que le encontramos en las mucosas de animales y hombre, además causan infección localizada o diseminada en perros de edades variables. (Stanchi, 2010, p. 180) (Reyes, 2014, p. 8)

Streptococcus spp son patógenos oportunistas comunes de mamíferos y están asociados con una variedad de enfermedades y afecta a múltiples sistemas de órganos. La infección por estreptococos en perros se ha asociado con el aborto, la neumonía, la septicemia, endocarditis, dermatitis, fascitis necrosante, queratitis, menores infecciones del

tracto urinario, colangiohepatitis, artritis y meningoencefalitis. (Lamm et al., 2010, p. 1) Se ha observado una tendencia estacional, con los perros siendo más propensos a tener una infección estreptocócica en los meses de verano. (Reyes, 2014, p. 9)

Son bacterias muy exigentes por lo que requieren medios ricos en nutrientes, necesitando la adición de sangre o suero al medio de cultivo, donde se puede observar colonias pequeñas, usualmente hemolíticas y translucidas. Además son quimiorganotrofos y presentan metabolismo fermentativo sobre los hidratos de carbono con producción de ácido, pero no de gas. (Stanchi, 2010, p. 179) (Quinn et al., 2008, p. 61)

La clasificación depende de una combinación de características, incluyendo: patrón de hemólisis en placas de agar sangre, composición antigénica, características de crecimiento, reacciones bioquímicas y, más recientemente, análisis genético. (Seija et al., 2006, p. 273)

Mecanismos de patogenicidad

- Hemolisinas: participan dos enzimas la estreptolisina O y estreptolisina S. Su producción es inducida por el suero y es el agente causal de las zonas hemolíticas a alrededor de las colonias.
- Proteína M: molécula fibrilar con propiedades antifagocíticas que se encuentran localizadas en la superficie de los del grupo A.
- Ácido lipoteicoico: componente celular que actúa mediando la adhesión de los estreptococos del grupo A en las células epiteliales.
- Capsula: pueden formarla según varía la composición química d la especie. Otorga propiedades antifagocíticas.
- Firbrinolisina (estreptocinasa): transforma el plasminogeno del plasma en plasmina.
- Hialuronidasa: se encarga de desdoblar el ácido hialuronico.

- Estreptodornasa (desoxirribonucleasa): enzima que despolimeriza el ADN presente en los exudados purulentos y que origina la viscosidad del pus.
- Toxina eritrogena: exotoxinas pirógenas A, B, C. (Stanchi, 2010, pp. 182, 183)

Características de la bacteria en cultivo: Cuando son cultivados en agar sangre se puede observar, además de la morfología macroscópica característica de cada cepa, la presencia de un halo transparente alrededor de la colonia donde los glóbulos rojos han sido completamente lisados. Este patrón es designado hemólisis de tipo beta. Un segundo grupo de microorganismos, produce hemólisis parcial o hemólisis alfa, observándose como un halo verdoso alrededor de la colonia. La hemólisis gamma se utiliza para designar aquellas especies que no producen hemólisis, aunque el término estreptococo no hemolítico es preferible. (Seija et al., 2006, p. 273) (Mansilla, 2011, p. 31) Los criterios de identificación para los aislamientos:

- Frotis realizado a partir de muestras clínicas, demostrara cadenas de cocos Gram positivos.
- Tipo de hemolisis en el agar.
- Presencia de colonias translucidas, pequeñas, mucoides.
- Prueba de catalasa negativa. (Quinn et al., 2008, p. 63)

2.6.2.1. *Streptococcus canis*

Es un patógeno significativo en los perros, está asociado a procesos de septicemias, condiciones supurativas, síndrome del shock toxico, lesiones cutáneas, otitis, faringitis, entre otros. (Quinn et al., 2008, p. 63) (Stanchi, 2010, p. 183)

2.6.2.2. *Streptococcus pyogenes*

Es la especie tipo y la más virulenta de este género. Pertenece al grupo A de Lancefield, aunque no es el único estreptococo que presenta el antígeno A (GAS). Son células esféricas u ovoides de 0.6-1.0 μm de diámetro y se agrupa en pares o cadenas de

longitud variable en muestras clínicas, o cuando crece en medios líquidos enriquecidos con suero o sangre. Son, al igual que el resto de los estreptococos, Gram positivos, inmóviles, no formadores de esporas, catalasa negativa y, facultativamente anaerobia. SgA es exigente desde el punto de vista nutricional, requiriendo medios complejos enriquecidos con sangre para su desarrollo óptimo. (Stanchi, 2010, p. 183)

El principal mecanismo de patogenicidad de esta especie es la proteína M, responsable de su capacidad para evitarla fagocitosis, adherirse, provocar inflamación e invasión. Cuando crece en medios sólidos con sangre se observa alrededor de las colonias grises de 1-2 mm de diámetro un halo de hemólisis beta. (Stanchi, 2010, p. 183) (Seija et al., 2006, p. 274)

2.6.2.3. *Streptococcus. agalactiae*

Es un coco gram positivo, catalasa y oxidasa negativo, anaerobio facultativo, que se presenta formando cadenas de longitud variable. (Lopardo et al., 2016, p. 38) Es un microorganismo obligado del hombre y varias especies animales, pertenece al grupo B. En perros y gatos producen lesiones de piel y endocarditis. Con respecto a los factores de virulencia, se le reconocen la capacidad de adherirse a las superficies epiteliales, mediante adhesinas proteicas no bien definidas, y el ácido lipoteicoico presente en la pared celular; producción de capsula y una B-hemolisina con acción citotóxica directa. También se describen proteasas, colagenasas y una hialuronidato liasas que facilitarían la diseminación del organismo. (Stanchi, 2010, p. 183)

En cultivos de medios sólidos con sangre crecen formando colonias grisáceas de 3 a 4 mm de diámetro, rodeadas de un halo estrecho de beta-hemólisis. (Seija et al., 2006), p. 281)

2.6.3. *Pseudomonas aeruginosa*

Es un bacilo aerobio estricto, gram negativo de 0.5 a 1 u por 3 a 4 um, presenta de uno a tres flagelos polares por lo cual tiene movilidad, no forma esporas. (Stanchi, 2010, p. 235) Son microorganismos versátil nutritivamente, no fermenta hidratos de carbono pero produce ácido a partir de azúcares como la glucosa, fructosa y lactosa o sacarosa. (Milagro & Knobel, 2012, p. 9) De distribución mundial, presentes en agua, suelo y plantas, además están presente en la piel, mucosas y heces. Se puede aislar de procesos infecciosos en especial de lesiones con presencia de pus, en casos de abortos y procesos infecciosos del aparato reproductor de hembras y machos. Por lo general el desarrollo de la *Pseudomona aeruginosa* en la lesión provoca un tinte azuloso con fetidez característico en las zonas afectadas, pueden provocar también graves trastornos renales. (García, 2013, p. 52)

La *P. aeruginosa* se caracteriza por su capacidad de producir hasta cuatro pigmentos difusibles, produciendo diferentes infecciones oportunistas en un amplio rango de animales. (Quinn et al., 2008, p. 147) Los pigmentos producidos son:

- Piocianina (azul - verdoso)
- Pioverdina (verde - amarillento)
- Piorrubina (rojo)
- Piomelanina (marrón - negruzco) (Quinn et al., 2008, p. 148)

La maceración de la piel seguida de la penetración de agua permite la colonización por esta bacteria, dando lugar a una dermatitis supurativa. Las cepas patógenas de *P. aeruginosa* producen varias toxinas y enzimas que facilitan la invasión y el daño tisular. La unión a las células hospedadoras tiene lugar por medio de fimbrias. La colonización y replicación se ven favorecidas por las propiedades antifagocíticas de la exoenzima S, el moco extracelular y los liposacaridos de la membrana externa. El daño tisular es debido a las toxinas, como la exotoxina A, la fofolipasa C y las proteasas. La exotoxina A tiene dos

fracciones, una de fijación y otra toxica. La parte activa es internalizada en la célula y allí bloquea la proteo síntesis por ribosilacion del ADP y elongación del factor 2, dando como resultado muerte celular. Además las membranas citoplasmáticas de los neutrófilos son dañadas por la leucocidina. (Quinn et al., 2008, pp. 148, 149)

La diseminación se ve favorecida por el exoenzima S y la toxicidad sistémica se atribuye a la exotoxina S y a la endotoxina A. Los mecanismos de defensa del hospedador frente a *P. aeruginosa* incluyen los anticuerpos opsonizantes y la fagocitosis por macrófagos. (Quinn et al., 2008, p. 149)

Factores de virulencia: factores de adherencia, endotoxina, exoenzima S y T, LPS, enzimas proteolíticas, elastasas, proteasas alcalina, fosfolipasa C, hemolisinas, linasas, lecitinasas, enterotoxina, toxina letal (exotoxina A) que inhibe síntesis proteica. (Mansilla, 2011, p. 30) (Stanchi, 2010, p. 236)

Sin embargo *P. aeruginosa* es ineficiente para llevar a cabo los primeros pasos de la infección, es decir que sea un agente primario de infección, debido a que puede colonizar pero no invadir la piel y mucosas sanas, existen factores que predisponen a la aparición de una infección por *P. aeruginosa*. Los pacientes más expuestos a infecciones son los inmunodeprimidos, quemaduras graves y extensas, heridas traumáticas, antecedentes de tratamiento con corticoides y antibióticos, entre otras. (Stanchi, 2010, p. 237) (Seija et al., 2006, p. 332)

Los patrones de presentación clínicos e histopatológicos en los perros con pioderma afectados únicamente por *P. aeruginosa*, son de la siguiente manera: su presentación es extremadamente dolorosa y afecta principalmente al tronco; el patrón de lesión incluye pápulas eritematosas, bullas hemorrágicas y lesiones costroso - ulcerativas. La histopatología suele mostrar un patrón severo de foliculitis - forunculosis perforante. (Yotti et al., 2007, p. 15)

Criterios de identificación de los aislamientos en cultivo

- Morfología de las colonias y olor afrutado parecido a las uvas
- Producción de piocianina
- Oxidasa y catalasa positiva
- Ureasa positiva
- Oxidación de glucosa, lactosa y sacarosa. (Quinn et al., 2008, pp. 148, 149) (Stanchi, 2010, p. 236)

Características de cultivo: no tiene exigencias nutritivas y crece en medios comunes de laboratorio. En medios solidos puede formar dos tipos de colonias: una grande de 3 a 5 mm de diámetro, lisa con centro elevado y bordes ondulados, se asemeja a huevo frito; y otra pequeña de 2 mm, rugosa y convexa. El medio selectivo para *P. aeruginosa* es agar cetrimide, por la resistencia que presenta esta especie a los compuestos de amonio cuaternario. Su temperatura optima de crecimiento de 35°C, pero su rango oscila de 10 a 42°C; se desarrolla de 24 a 48 horas, con un pH de 7. Además los cultivos con *P. aeruginosa* desprenden un olor característico frutal a uvas. (Stanchi, 2010, p. 235)

2.6.4. *Escherichia coli*

Taxonomía:

Reino: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Gamma proteobacteria

Orden: Enterobacteriales

Familia: Enterobacteriaceae

Género: *Escherichia*

Especie: *E. coli*

Las diferentes cepas aisladas de los procesos se clasifican en patotipos: enteropatógenicas (EPEC), enteroinvasivas (EIEC), enterotoxigénicas (ETEC), enteroagregativas (EAEC), verotoxigénicas (VTEC), y su subtipo enterohemorrágicas (EHEC); esto dependerá de los factores de virulencia que posean. (Stanchi, 2010, p. 197)

La morfología que *E. coli* presenta en forma de bacilos rectos, gramnegativos, que miden entre 1 y 1,5 μm x 2 y 6 μm , según las condiciones pueden aparecer aislados o en pares. Según las condiciones tienen un metabolismo fermentativo, son oxidasa negativa, catalasa positiva, no productores de esporas y la mayoría de las cepas son móviles. (Espinoza & Mena, 2017, p. 8) (Stanchi, 2010, p. 197)

Entre los elementos de su estructura constan pared celular, pilis o fimbrias, capsula, flagelos peritricos y membrana externa. El patógeno *E. coli* se asocia comúnmente con infecciones del tracto urinario canino, dermatitis bacteriana y otitis. (Stanchi, 2010, p. 197)

Solo algunas cepas de *E. coli* presentan capsula; otras no poseen flagelos por lo tanto son inmóviles. La capsula está ubicada por fuera de la pared celular, tiene actividad antigénica y está formada por polisacáridos, que originan una amplia gama de antígenos “K”, Mientras que la pared bacteriana está conformada por una membrana externa, una delgada capa de peptidoglucano y por un espacio periplásmico que recubre a la membrana citoplasmática. La membrana externa ejerce protección contra la acción de las sales biliares y de los fermentos digestivos, está constituida por una doble capa lipídica, la cual contiene moléculas de liposacárido, estos azúcares además originan el antígeno somático “O”. El peptidoglucano es una capa conformada por cadenas lineales de poliosidas unidas por péptidos. El espacio periplásmico posee enzimas que son necesarias para el metabolismo bacteriano. La membrana citoplasmática está formada por una doble capa

fosfolipídica que regula el paso de nutrientes, metabolitos y macromoléculas. (Espinoza & Mena, 2017, p. 8)

Su elevada capacidad invasiva y de virulencia, está dada por la presencia de los plásmidos constituidos por ácidos nucleicos y proteínas, los cuales le permiten su capacidad enteropatogénica y la propiedad de adherirse a las mucosas intestinales. Hay un plásmido de tipo enterotóxico que elabora la toxina causante de la diarrea por efecto de un desequilibrio hídrico, y otro plásmido causante de la presencia de una toxina hemolítica. (García, 2013, p. 91) Los efectos patogénicos de la colibacilosis se pueden presentar clínicamente de diversas formas:

- Enterotóxica; cuando sucede una multiplicación del agente en el intestino (yeyuno) estando acompañado de diarrea, este caso el *E. coli* puede pasar de su condición de saprófito a patógeno, pudiéndose aislar en los ganglios mesentéricos. Pili o fimbria (antígenos F4 y F5, antes denominados K88 y K99 respectivamente). Producción de enterotoxinas: ST, LT.
- Enterotoxémica: es consecuencia de la producción por el *E. coli* de una toxina que actúa sobre el sistema nervioso central, se observa la presencia de edema. Producción de endotoxina (LPS).
- Invasión local: a los tejidos principalmente intestinales y al tejido cutáneo.
- Colibacteriósisis séptica: sucede cuando el *E. coli* invade y se multiplica en sangre. (Mansilla, 2011, p. 33) (García, 2013, p. 91)

Características de cultivo bacteriano

Para identificar la presencia de *E. coli* se utiliza medios selectivos para enterobacterias y la confirmación se realiza mediante pruebas bioquímicas. Los medios de cultivos usados de forma habitual contienen ciertos colorantes e ingredientes que inhiben el crecimiento de bacterias gram positivas y permite la propagación de Gram negativas. En el

agar Triple Sugar Iron (TSI), *E. coli* por su capacidad de fermentar los tres azúcares expresa una reacción ácida en el medio (pico amarillo/fondo amarillo), también es posible detectar una reacción positiva en la producción de gas y una reacción negativa en la producción de ácido sulfúrico. En agar EMB presentan colonias de un color verde metálico, característico de *E. coli*. (Espinoza & Mena, 2017, pp. 18, 19)

2.6.5. *Proteus spp.*

Taxonomía

Reino: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Enterobacteriales

Familia: Enterobacteriaceae

Género: *Proteus*

Especie: *P. mirabilis*

El género *Proteus spp.* Hace referencia a la capacidad de estos microorganismos de cambiar de forma, actualmente posee 5 especies y 3 genomoespecies. Son microorganismos gram negativos móviles con flagelos peritricos, bacilos de 0,4 a 0,6 μm por 1 a 3 μm , pero también pueden disponerse como cocobacilos aislados o en cadenas y las formas jóvenes pueden ser filamentosas. Poseen los dos tipos de metabolismo, respiratorio y fermentativo, y son considerados anaerobios facultativos y quimioorganótrofos. (Lopardo et al., 2016, p. 251)

Este género están ampliamente distribuidas en la naturaleza. Se aíslan del suelo, agua, del intestino del hombre y de numerosas especies animales. En la naturaleza estas bacterias juegan un rol importante en la degradación de la materia orgánica de origen animal. (Lopardo et al., 2016, p. 252)

La estructura antigénica de *Proteus sp* está compuesta por los antígenos somáticos (O), flagelares (H) y capsulares (K), los cuales se utilizan para diferenciar los serovares. El antígeno flagelar H contribuye a la capacidad invasora de las vías urinarias. Las cadenas polisacáridicas del LPS de las especies de *Proteus* contienen las suficientes diferencias estructurales como para permitir agrupar a las cepas de *P. mirabilis*, *P. vulgaris* y *P. penneri* en serogrupos, en base a su aglutinación frente a los anticuerpos dirigidos contra estas estructuras. (Lopardo et al., 2016, p. 251)

En los aspectos patogénicos al menos diez factores potenciales de virulencia contribuyen a la patogenicidad de *Proteus spp*. Estos pueden dividirse en dos grupos:

- Estructuras de superficie que incluyen flagelos y su asociación con el fenómeno de swarming, varios tipos de fimbrias, lipopolisacárido, proteínas de membrana externa y cápsula.
- Proteínas, enzimas y otros productos secretados, entre los cuales se destacan la ureasa, una proteasa ZapA, que degrada específicamente inmunoglobulinas IgA e IgG, hemolisinas y la formación de biopelículas. (Lopardo et al., 2016, pp. 252, 253)

Figura 5: Factores de virulencia asociados a *Proteus spp*

Tabla 3. Factores de virulencia asociados a *Proteus spp*.⁸

Factor de virulencia	Contribución a la patogenicidad
Fimbrias	Adherencia a tejidos y material protésico
Flagelos	Movilidad ascendente desde el uréter al riñón
Ureasa	Desdoblamiento de la urea. Alcalinización del pH de la orina. Formación de cálculos de estruvita. Citotoxicidad
Proteasas	Proteasas de IgA
Desaminasas	Producción de α -cetoácidos que actúan como sideróforos
Invasividad	Internalización en células del hospedador
Hemolisinas	Adherencia e invasión celular. Citotoxicidad
Polisacárido capsular	Formación de <i>biofilms</i> . Nucleación de cálculos
Lipopolisacárido	Endotoxicidad. Resistencia al suero

Fuente: (Lopardo, Predari, & Vay, 2016, p. 255)

Una característica fenotípica importante de los miembros del género *Proteus spp*. Es su capacidad de desplazarse, en medios sólidos con gelatina o agar, desde el punto de inoculación, para diseminarse sobre la superficie del medio. Este fenómeno, conocido

como swarming, es atribuido a la naturaleza dimórfica de la bacteria y es el resultado de un comportamiento grupal de las mismas en la periferia de las colonias, donde unos microorganismos se desplazan sobre sus vecinos. Este fenómeno ocurre en tres fases: diferenciación, migración y consolidación. En la primera fase, al crecer en medios líquidos, aparecen como bacilos cortos y aislados con 6 a 10 flagelos peritricos; al ser transferidos a medios sólidos sufren alteraciones ultraestructurales y se convierten en células largas y no septadas, con un gran aumento del número de flagelos (más de 1.000) denominadas células swarmer. En la segunda fase estas células se mueven al unísono en todas las direcciones desde el sitio original de inoculación durante un período que dura varias horas e inician el desplazamiento a partir del borde de la colonia. Cuando el movimiento cesa tiene lugar la tercera fase, de consolidación, durante la cual las bacterias filamentosas reinician la división activa para dar nuevamente lugar a las formas cortas; en este período la masa de bacterias aumenta en ese punto donde se detuvo la colonia, por lo que el borde se observa más grueso. Luego se inicia otro ciclo de diferenciación, migración y consolidación dando a la colonia su aspecto característico. La diferenciación en células swarmer está asociada con un marcado aumento en la síntesis del lipopolisacárido con largos polímeros O y una mayor fluidez de la membrana externa. Por otro lado, la producción extracelular de biopelículas y del polisacárido capsular, facilita su migración al formar un fino capullo que cubre a estas células. Las células swarmer son formas virulentas de *Proteus* y durante su diferenciación ocurre un aumento coordinado en la síntesis de ureasa, hemolisinas y proteasas. (Lopardo et al., 2016, pp. 253, 254)

Características de la bacteria en cultivo

Los microorganismos del género *Proteus spp*, no son bacterias exigentes, en general se aíslan fácilmente de los materiales clínicos en todos los medios no selectivos y en los de selectividad moderada comúnmente utilizados para enterobacterias. En agar

sangre, al igual que otros miembros de producen colonias mucosas o secas, relativamente grandes, de color gris opaco, con o sin β -hemólisis. El reconocimiento inicial de estos microorganismos en las placas de cultivo es relativamente sencillo, ya que se caracterizan por su crecimiento en ondas en la superficie del agar sangre, bien sea formando círculos concéntricos o a partir de un botón de inoculación o con una uniforme o swarming. En medio líquido el crecimiento de esta bacteria produce una turbiedad uniforme con un leve a moderado depósito en el fondo del tubo y olor amoniacal. (Lopardo et al., 2016, pp. 263, 264) Esta característica es debida a cambios en los procesos de elongación durante la división celular, formándose células alargadas no septadas y a la hiperexpresión de la síntesis de flagelina, que determina un recubrimiento profuso de las células de estos microorganismos por flagelos. Es capaz de producir indol a partir del triptófano. No obstante, puede diferenciarse de éste por su negatividad en las pruebas de la ornitina decarboxilasa y su imposibilidad para utilizar la maltosa. (Cantón & Moreno, 2006, pp. 1,2)

2.7. Pruebas diagnósticas para la identificar las bacterias

2.7.1. Cultivo de bacterias

El cultivo se ha convertido en una herramienta de importancia de investigación con la cual contamos en la actualidad. Lo ideal es hacerlo si en el examen citológico revela la presencia de cocos, o cocos y bacilos, cuando no hemos tenido respuesta favorable al tratamiento empírico con antibióticos, o en enfermedad crónica. (Paterson, 2009, p. 24, 25)

2.7.1.1. Selección lesiones

La selección de lesiones apropiadas para cultivo es de gran importancia. En la existencia de pústulas se procederá a presionar con una aguja estéril, la sustancia presente se recogerá con un hisopo estéril. De igual manera en las pápulas se perforara superficialmente para obtener el contenido del pus presente. En el caso que existan solo

costras se procederá a tomar la muestra de debajo de una costra relativamente nueva. (Miller et al., 2014, p. 99) Las muestras correspondientes a tejido cutáneo deben ser recogidas por medio de técnicas de hisopado y/o aspiración, esto permitirá que la muestra se impregne con la muestra. (Stanchi, 2010, pp. 49, 60)

2.7.2. Medios de cultivo

El cultivo es el proceso de crecimiento de microorganismos mediante la toma de bacterias de un sitio de infección, por métodos de recolección de muestra y crecimiento en un ambiente artificial en el laboratorio. (Bowen et al., 2014, p. 20)

a) Propósitos del cultivo bacteriano

El cultivo bacteriano tiene tres propósitos principales:

- Facilitar el crecimiento y aislamiento de todas las bacterias presentes en una infección.
- Determinar cuáles bacterias que se desarrollan es más probable que sean la causa de la infección y cuáles son contaminantes probables o colonizadores.
- Obtener desarrollo suficiente de las bacterias relevantes en clínica para permitir su identificación y caracterización.
- Necesario para los estudios complementarios como los de la sensibilidad de las bacterias a los distintos antibióticos. (Bowen et al., 2014, p. 20)

b) Requerimientos para el desarrollo bacteriano

Todos los organismos requirieron ciertos nutrientes básicos y factores físicos para el mantenimiento de su vida, pudiendo variar según el tipo de microorganismo. (Rojas, 2011, p. 32) Las bacterias pueden ser divididas en autótrofas y heterótrofas. Las primeras comprenden las bacterias del suelo y el agua, las bacterias heterótrofas requieren compuestos orgánicos más complejos como fuente de carbono y nitrógeno, así como proteínas o sus derivados, también requieren carbohidratos y grasas. Este último grupo de

organismos es el más importante en bacteriología médica. (Bowen, Mardones, & Velasquez, 2014), p. 20)

Proteínas: Se suministran generalmente como 'peptonas', que se encuentran disponibles, en el comercio, preparadas por digestión parcial de carne con enzimas pépticas; consisten en polipéptidos, dipéptidos y aminoácidos. (Bowen et al., 2014, p. 21)

Carbohidratos: Suministran carbono para la síntesis, y además su fermentación libera energía utilizable en el metabolismo. (Bowen et al., 2014, p. 21)

Nitrógeno: es esencial para que la célula construya macromoléculas como: proteínas y ácidos nucleicos. (Rojas, 2011, p. 32)

Factores accesorios de crecimiento: Son requeridos por algunas bacterias. Entre ellos están las vitaminas del complejo B, que suministran enzimas necesarias que las bacterias son incapaces de sintetizar. Otros factores necesarios para algunas bacterias son obtenidos de nutrimentos más complejos, como el suero, la sangre, la yema de huevo, etc. (Bowen et al., 2014, p. 21)

Sales minerales: Elementos como potasio, sodio, calcio, etc. también son requeridos por algunas bacterias en su desarrollo. (Bowen et al., 2014, p. 21)

Vitaminas: los microorganismos pueden tomarlas del medio ya elaboradas o iniciar procesos de síntesis de las mismas. (Rojas, 2011, p. 32)

Atmósfera: Algunos microorganismos precisan de una atmósfera con oxígeno para su desarrollo (aerobios obligados); otros, son incapaces de producirse en presencia de oxígeno libre (anaerobios obligados) en tanto, que los de un, tercer grupo, aunque pueden crecer en una atmósfera con oxígeno, logran sobrevivir y crecer sin él (anaerobios facultativos). (Bowen et al., 2014, p. 21)

Energía: Existen dos tipos bioenergéticos de microorganismos. Los fotótrofos emplean la energía radiante, mientras que los quimiótrofos obtienen energía por oxidación de compuestos químicos orgánicos o inorgánicos. (Rojas, 2011, p. 33)

Presión Osmótica: Las células pueden encogerse y ser destruidas (plasmólisis) en soluciones hipertónicas; inversamente, se rompen (plasmoptisis) por entrada de agua, en las soluciones hipotónicas. (Bowen et al., 2014, p. 21)

Temperatura: La temperatura en la cual el microorganismo bacteriano crece mejor, es considerada como temperatura óptima. Para la mayoría de las bacterias patógenas es de 37 °C. (Bowen et al., 2014, p. 21)

Luz: La mayoría de las bacterias se desarrollan mejor en ausencia de luz. La luz del sol, con su componente ultravioleta, puede incluso ser letal. (Bowen et al., 2014, p. 21)

Reacción: La mayoría de las bacterias crecen mejor en un medio ligeramente alcalino (pH 7.2 a 7.6), pero existe también un límite de potencialidad bastante amplio. (Bowen et al., 2014, p. 21)

c) Propiedades de los medios de cultivo

Humedad: indispensable para el crecimiento de microorganismos, su carencia puede dar como resultado la muerte del microorganismo.

Fertilidad: son los elementos o compuestos básicos que permiten el crecimiento bacteriano.

pH: los pH óptimos para el desarrollo bacteriano, indispensable para su aislamiento. Las variaciones ácidas o alcalinas, pueden inhibir su crecimiento.

Transparencia: permite la observación bacteriológica, evidenciar morfológica y físicamente su crecimiento en medios de cultivo adecuado. (Rojas, 2011, p. 33)

d) Constituyentes de un medio de cultivo

Agar: Utilizado como agente gelificante para dar solidez a los medios de cultivo.

Extractos: Son concentrados en polvo, deshidratado, de parte de órganos o tejidos animales o vegetales para confeccionar el medio adecuado.

Peptonas: Se obtienen por digestión enzimática o química de proteínas animales o vegetales. Son muy ricas en péptidos y aminoácidos.

Fluidos Corporales (sangre o plasma): Se añaden a los medios de cultivo porque contienen factores de crecimiento que facilitan el crecimiento de algunos microorganismos exigentes.

Sistemas Amortiguadores (fosfatos bisódicos y bipotásicos): Se utilizan para mantener el pH del medio en un determinado valor.

Indicadores de pH: son indicadores ácido-base con el objeto de detectar variaciones de pH.

Agentes Reductores: se añaden para crear condiciones que permitan el desarrollo de los gérmenes microaerófilos o anaerófilos.

Agentes Selectivos: son sustancias que se adicionan para convertir al medio de cultivo en selectivo. (Cano, 2006)

e) Clasificación de los medios de cultivo

Figura 6: Clasificación de los medios de acuerdo a su estado físico, composición y su propósito.

Clasificación	Estado/ composición/ objetivo	Descripción	
SEGÚN SU ESTADO FÍSICO	- Sólidos:	1.5 a 2.0 % de agar – agar.	
	- Semisólidos:	0.5 % de agar – agar.	
	- Líquidos:	No contienen agar – agar.	
	- Bifásico:	Contiene fase sólida y fase líquida (listos para utilizar).	
SEGÚN SU NATURALEZA O COMPOSICIÓN	- Naturales:	Utilizados para cultivar microorganismos tal y como se encuentran en la naturaleza. Se usan con base a la experiencia y no a su composición. Ej.: Sangre diluida, leche, jugos vegetales, etc.	
	- Sintéticos:	De composición exactamente conocida. Los más utilizados son los medios comerciales deshidratados.	
	- Vivos:	Contienen células u organismos vivos, como las células de riñón de mono o huevos embrionados.	
SEGÚN SU PROPOSITO	Aislamiento de microorganismos	Medios enriquecidos:	Con adición de sangre, suero o extractos de tejidos de animales o plantas al caldo o agar, proporcionando sustancias nutritivas complementarias para el crecimiento de microorganismos exigentes.
		Medios selectivos*:	Con adición de algunas sustancias que no permiten el desarrollo de un grupo de microorganismos y sin afectar el desarrollo de los grupos de interés. En principio se pueden seleccionar los microorganismos que se desarrollan en medios orgánicos poco comunes, caso en el cual se omiten otros compuestos de carbono.
		Medios diferenciales*:	Contienen reactivos químicos que traen como resultado, determinado tipo de crecimiento bacteriano después de la incubación (observación de hemólisis, coloraciones de las colonias y otras reacciones indicadoras).
		Medios para identificación:	Para determinar el tipo de crecimiento producido por los microorganismos, así como, la capacidad para producir cambios químicos.

Fuente: (Rojas, 2011, p. 34)

La presentación comercial de los medios sintéticos y deshidratados puede ser en polvo o granulados. Se tiene a disposición medios listos para fundir o medio servidos en placas petris o tubos. (Rojas, 2011, p. 34)

2.7.3. Medios de transporte

Mantienen viables los microorganismos presentes en una muestra antes que se procese, lo conserva evitando su multiplicación y muerte. (Rojas, 2011, p. 37)

2.7.3.1. Agua de peptona

Medio de cultivo no selectivo empleado para el preenriquecimiento de microorganismos a partir de diferentes muestras microbiológicas en vez de la solución fisiológica. El agua de peptona mantiene un pH alto durante el periodo de enriquecimiento anulando los efectos del daño que suelen presentarse en pH ácido. Además es la fuente de carbono, nitrógeno, vitaminas y minerales y el cloruro de sodio que mantiene el balance osmótico. (Laboratorios Britania S.A., 2015)

2.7.4. Medios de cultivo usados

2.7.4.1. Agar nutritivo

Es un medio no selectivo utilizado para los microorganismos con escasos requerimientos nutricionales; contiene pluripeptona, extracto de carne que es la fuente de carbono, nitrógeno, estos aportan los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano. (Laboratorios Britania S.A., 2015)

2.7.4.2. Agar Sangre

Este medio contiene un alto valor nutritivo que permite el crecimiento de una amplia variedad de bacterias. Es suplementado con sangre ovina al 5%, debido a que permite el crecimiento de microorganismos nutricionalmente exigentes. Además sirve para ver la capacidad hemolítica de la bacteria. Debido a que este cultivo cuenta con sangre ovina nos permite verificar las reacciones de hemólisis. (Laboratorios Britania S.A., 2015)

Hemólisis alfa: presenta lisis parcial de los glóbulos rojos. Se observa un halo de color verdoso alrededor de la colonia de estudio. Esto es debido a la oxidación de la

hemoglobina a metahemoglobina, por el peróxido de hidrogeno generado por los microorganismos.

Hemolisis beta: lisis total de los glóbulos rojos. Se puede observar un halo claro, brillante alrededor de la colonia.

Hemolisis gamma: ausencia de lisis de los glóbulos rojos. El medio de cultivo no presenta modificaciones de color y aspecto alrededor de la colonia. (Laboratorios Britania S.A., 2015), p. 2)

2.7.4.3. Agar manitol salado

Es un medio diseñado para la selección y diferenciación del género estafilococos a partir de muestras clínicas. El agar sal manitol contiene peptonas y extractos de carne bovina, que suministran los nutrientes esenciales. Una concentración de cloruro sódico de 7,5% tiene como resultado una inhibición parcial o completa de organismos bacterianos diferentes de los estafilococos. La fermentación de manitol, indicada por el cambio del indicador de rojo fenol, facilita la diferenciación de la especie de estafilococos. Los estafilococos positivos a la coagulasa, producen colonias de color amarillo y un medio circundante de color amarillo, mientras que los estafilococos negativos a la coagulasa producen colonias de color rojo y no producen cambio de color en el indicador de rojo fenol. (Becton Dickinson GmbH, 2013, p. 1)

Figura 7: Resultado de crecimiento en Agar manitol salado

Organismos	Resultados del crecimiento
<i>Staphylococcus aureus</i>	Colonias amarillas de tamaño medio, amarillo medio.
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Colonias blancas de tamaño pequeño a medio, rojo medio.
Estafilococos diferentes de <i>S. aureus</i> y <i>S. epidermidis</i>	Colonias de tamaño pequeño a grande, con zonas de color rojo o amarillo, según la especie.
Micrococcos	Grandes, de color blanco a anaranjado
<i>Enterococcus</i> , <i>Streptococcus</i>	Sin crecimiento a crecimiento muy débil
Bacterias gram negativas	Sin crecimiento a crecimiento débil

Las colonias que muestran una apariencia de estafilococos deben ser sometidas a otras pruebas de diferenciación para confirmar su identidad².

Fuente: (Becton Dickinson GmbH , 2013, p. 2)

2.7.4.4. Agar cetrimide

Es una fórmula modificada por la adición de cetrimide para la inhibición selectiva de microorganismos diferentes a *Pseudomonas aeruginosa*. Estas cepas son identificadas desde las muestras por la producción del pigmento piocianina y la característica del olor frutal. *P. aeruginosa* es la única especie de *Pseudomonas* o Gram negativos conocida que excreta el pigmento, siendo un medio de cultivo valioso en la identificación de este microorganismo. El agar cetrimide se basa en la resistencia de *P. aeruginosa* a compuestos de amonio cuaternario. La producción de piocianina es estimulada por el Cloruro de Magnesio y el Sulfato de Potasio en el medio, Contiene Glicerina como fuente de Carbono y de energía. (MDM científica , 2016, p.1)

Las cepas de *Pseudomonas* son diferenciadas de otras especies por la producción de Piocianina, pigmento azul, soluble en agua , que unido a la morfología de las colonias y la producción de un característico olor a Aminoacetofenona, permite la identificación de la *P. aeruginosa*. (Francisco Soria Melguizo S.A., 2009, p.1)

Las colonias que se observan con pigmento azul-verdoso y fluorescen bajo luz ultravioleta pueden ser identificadas presumiblemente como *Pseudomona aeruginosa*, sin embargo cepas de *P. aeruginosa* pueden no producir piocianina pero fluorescen bajo luz UV. La mayoría de especies no-*Pseudomonas* son inhibidas y algunas especies de *Pseudomonas* pueden también ser inhibidas. (MDM científica , 2016, p. 1)

2.7.4.5. Agar EMB

Agar Eosina y Azul de Metileno, llamado también Agar EMB es adecuado para el aislamiento, cultivo y diferenciación de bacilos entero bacterias gram negativos en muestras. La fórmula original de este medio de cultivo, fue modificada por Levine, quien eliminó la sacarosa e incrementó la concentración de lactosa, logrando así una mejor

diferenciación de cepas de *Escherichia coli*. Es un medio selectivo y diferencial, adecuado para el crecimiento de enterobacterias. (Laboratorios Britania S.A., 2011, p. 1)

En el medio de cultivo, la peptona es la fuente nutritiva y la lactosa es el hidrato de carbono fermentable. La combinación utilizada de eosina y azul de metileno, inhibe el desarrollo de microorganismos Gram positivos y de bacterias Gram negativas fastidiosas, y también, permite diferenciar bacterias fermentadoras y no fermentadoras de lactosa. El agar es el agente solidificante. Los microorganismos fermentadores de lactosa, originan colonias de color azulado-negro, con brillo metálico o mucosas. Las colonias producidas por microorganismos no fermentadores de lactosa son incoloras. (Laboratorios Britania S.A., 2011, p. 1)

2.7.4.6. Agar TSI

Medio universal empleado para la diferenciación de entero bacterias, en base a la fermentación de los hidratos de carbono glucosa, lactosa y sacarosa y a la producción de ácido sulfhídrico. En el medio de cultivo, el extracto de carne y la pruripeptona aportan los nutrientes adecuados para el desarrollo bacteriano. (Laboratorios Britania S.A., 2015, p. 1)

El tiosulfato de sodio es el sustrato necesario para la producción de ácido sulfhídrico; sulfato de hierro y amonio, es la fuente de iones hierro, los cuales se combinan con el ácido sulfhídrico y producen sulfuro de hierro de color negro. El rojo de fenol es el indicador de pH, y el cloruro de sodio mantiene el balance osmótico. (Laboratorios Britania S.A., 2015, p. 1)

Por fermentación de azúcares se producen ácidos que se detectan por medio del indicador rojo fenol, el cual vira al color amarillo en medio ácido. El tiosulfato de sodio se reduce a sulfuro de hidrogeno que reacciona luego con una sal de hierro proporcionando el típico sulfuro de hierro color negro. (Laboratorios Britania S.A., 2015, p. 1)

Figura 8: Interpretación de resultados.

CONTROL DE CALIDAD			
MICROORGANISMOS	SUPERFICIE/ PROFUNDIDAD	PRODUCCIÓN DE GAS	PRODUCCION DE SH ₂
Escherichia coli ATCC 25922	A/A	+	-
Klebsiella pneumoniae ATCC 700603	A/A	+	-
Proteus mirabilis ATCC 43071	K/A	-	+
Salmonella typhimurium ATCC 14028	K/A	-	+
Shigella flexneri ATCC 12022	K/A	-	-
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	K/K	-	-

A: reacción ácida (color amarillo)
K: reacción alcalina (color rojo)

CONTROL DE ESTERILIDAD	RESULTADO
Medio sin inocular	Sin cambios

Fuente: (Laboratorios Britania S.A., 2015), p. 1)

2.7.4.7. Agar MIO

Medio utilizado en la identificación de miembros de la familia enterobacteriaceae en base a la movilidad, producción de indol y actividad enzimática ornitina decarboxilasa. Es un medio de cultivo altamente nutritivo por la presencia de extracto de levadura, peptona y tripteína. Esta última aporta gran cantidad de triptófano, sustrato de la enzima triptofanasa a partir del cual se forma indol que puede ser revelado con el reactivo de Erlich o de kovac's por la formación de un compuesto de color rojo. (Laboratorios Britania S.A., 2015, p. 1)

La glucosa es el hidrato de carbono fermentable, la ornitina es el sustrato para la detección de la enzima ornitina decarboxilasa, el purpura de bromocresol es el indicador de pH, que en medio alcalino es de color purpura y en medio ácido es amarillo. El agar es el agente solidificante y a esta concentración le otorga al medio la propiedad de ser

semisólida, condición óptima para detectar movilidad que se evidencia por el enturbiamiento del medio o por crecimiento que difunde más allá de la línea de inoculación del microorganismo estudiado. (Laboratorios Britania S.A., 2015, p. 1)

Se debe observar la movilidad y el color del medio de cultivo. Y a continuación realizar la prueba de indol. (Laboratorios Britania S.A., 2015, p. 1)

Movilidad:

- Positivo: Presencia de turbidez o crecimiento más allá de la línea de siembra.
- Negativo: Crecimiento solamente en la línea de siembra.

Ornitina decarboxilasa:

- Positivo: color púrpura.
- Negativo: Color amarillo. A veces ese puede desarrollar un color violáceo en 1 superficie del medio.

Indol: añadir de 3 a 5 gotas de reactivo de indol. (Laboratorios Britania S.A., 2015, pp. 1,2)

Figura 9: Interpretación de resultados.

CONTROL DE CALIDAD				
MICROORGANISMOS	CRECIMIENTO	MOVILIDAD	INDOL	ORNITINA DECARBOXILASA
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Satisfactorio	+	+	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	Satisfactorio	-	-	-
<i>Proteus mirabilis</i> ATCC 43071	Satisfactorio	+	-	+
<i>Enterobacter cloacae</i> ATCC 13047	Satisfactorio	+	-	+

Fuente: (Laboratorios Britania S.A., 2015, p. 2)

2.7.4.8. Agar SIM

Medio semisólido destinado a verificar la movilidad, producción de indol y de sulfuro de hidrógeno por los microorganismos. En el cual la tripteína y la peptona aportan nutrientes para el desarrollo microbiano. El triptófano es un aminoácido constituyente de muchas peptonas y particularmente de la tripteína y puede ser metabolizado por algunas

bacterias para formar indol. En el proceso interviene enzimas triptofanasa. El indol producido se combina con el aldehído del reactivo de Ehrlich o de Kovac's, para originar un compuesto de color rojo. A partir del tiosulfato de sodio los microorganismos pueden generar ácido sulfhídrico que reacciona con el hierro presente formándose un compuesto de color negro. Para la interpretación de resultados se debe observar la movilidad y el color del medio de cultivo formado. (Laboratorios Britania, 2015, p. 1)

Movilidad:

- Positivo: presencia de turbidez o crecimiento más allá de la línea de siembra.
- Negativo: crecimiento solamente en la línea de siembra.

Producción de SH_2 :

- Positivo: ennegrecimiento del medio de cultivo a lo largo de la línea de siembra o en todo el medio.
- Negativo: el medio permanece sin cambio de color.

Figura 10: Interpretación de resultado de medio SIM

CONTROL DE CALIDAD

MICROORGANISMOS	CRECIMIENTO	MOVILIDAD	INDOL	SH_2
Escherichia coli ATCC 25922	Satisfactorio	+	+	-
Escherichia coli ATCC 35218	Satisfactorio	+	+	-
Escherichia coli ATCC 8739	Satisfactorio	+	+	-
Salmonella typhimurium ATCC 14028	Satisfactorio	+	-	+
Shigella flexneri ATCC 12022	Satisfactorio	-	-	-
Klebsiella pneumoniae ATCC 700603	Satisfactorio	-	-	-
Proteus mirabilis	Satisfactorio	+	-	+

(Laboratorios Britania, 2015, p. 2)

2.7.5. Preparación de los medios de cultivo

2.7.5.1. Disolución el medio de cultivo deshidratado

Se emplear agua limpia, destilada, desmineralizada y con pH lo más cercano a neutro. Se diluye completamente en un recipiente grande, agitando levemente para facilitar el mismo. (Rojas, 2011), p. 35)

2.7.5.2. Esterilización del medio de cultivo

Es indispensable realizar este proceso antes de usarlos, para eliminar todos los microorganismos presentes en ellos, cuidando que en los recipientes no vuelva a entrar ningún organismo. En esta forma, sólo se cultivarán los organismos deseados. La esterilización es un proceso mediante el cual se destruyen todas las formas de vida. (Olivas, 2012), p. 21)

Esterilización con calor húmedo: La temperatura elevada puede inactivar muchas enzimas, desnaturalizar proteínas y como consecuencia la muerte de los microorganismos. El efecto depende de la temperatura y del tiempo de exposición. El calor húmedo en forma de vapor saturado a presión es uno de los agentes más utilizados para la esterilización de medios de cultivo. Con el ambiente húmedo se favorece la penetración más rápidamente del calor a la célula, provocando una coagulación de las proteínas. Comúnmente se usa el autoclave, a 121°C, 15 libras de presión, por 15 minutos. (Olivas, 2012, p. 21)

2.7.5.3. Vertido en placa

Remover el medio de cultivo en sentido circular para entremezclar de manera uniforme. Verter el medio en cajas Petri; se debe evitar la humedad en la tapa, y en el caso de burbujas de aire en la superficie se eliminaran abanicando brevemente con la llama del mechero, o girando levemente en forma circular. Este proceso se realizara en una cámara de flujo laminar para evitar contaminación. (Rojas, 2011, p. 35, 36)

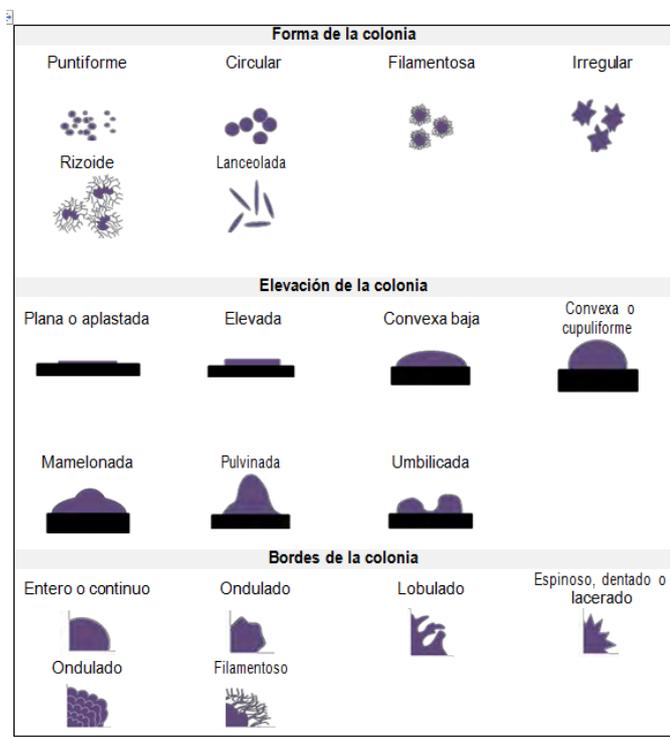
2.7.5.4. Tubos de agar inclinado (bisel o pico de flauta)

Los tubos llenos de medio de cultivo esterilizado que todavía se encuentren en forma líquida, se colocan en posición inclinada de tal forma que se forme una placa inclinada manteniendo el pico flauta; los medios que no requieren esta inclinación se colocan en una gradilla de forma vertical. (Rojas, 2011, p. 36)

2.7.6. Características e identificación de las colonias

Las colonias bacterianas presentan características morfológicas muy variadas, mismas que son constantes para cada especie de bacterias en idénticas condiciones de cultivo. Estas características pueden modificarse cuando factores tales como la humedad relativa, medio de cultivo, temperatura, atmósfera de incubación varían. La descripción de las colonias bacterianas debe realizarse cuando éstas se encuentran separadas unas de otras en el medio de cultivo, tomando en cuenta las siguientes características.: tamaño, color, superficie, borde, opacidad, elevación, estructura interna. (Lagunas et al., 2013, p. 15)

Figura 11: Características morfológicas de colonias bacterianas en cultivos primarios



Fuente: (Rojas, 2011, p. 62)

- Superficie: lisas, rugosas.
- Estructura interna: mucoide, granular, filamentosa.
- Opacidad: translúcidas, opacas, brillantes.
- Borde: enteras, onduladas, lobuladas, erizadas, filamentosas.
- Elevación: umbilicales, difusas, planas, convexas.

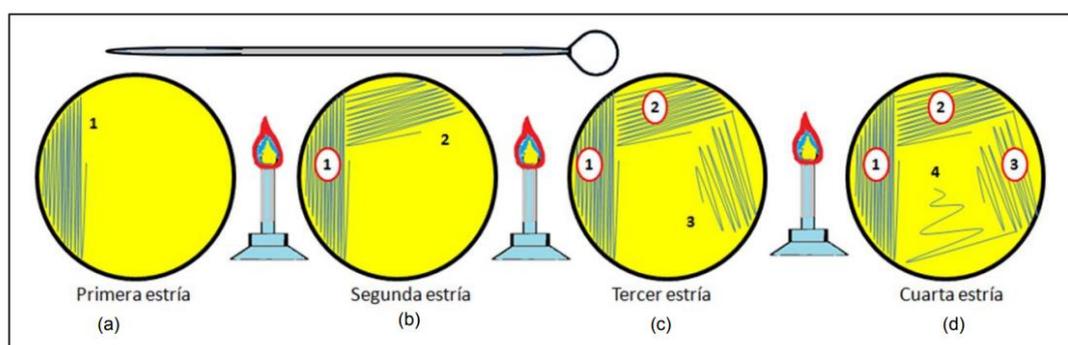
Otro dato útil en la identificación preliminar de colonias bacterianas es la producción de hemolisinas. Estas se ponen de manifiesto en medios de cultivo adicionados con sangre, tales como el agar sangre y el caldo sangre. En el agar sangre la producción de hemolisinas conduce a la formación de un halo de lisis de eritrocitos alrededor de las colonias. Si dicho halo es transparente se interpreta como hemólisis completa (hemólisis β) mientras que si el halo es de color gris verdoso se trata entonces de hemólisis incompleta (hemólisis α). (Lagunas et al., 2013, p. 15)

2.7.7. Métodos de siembra

2.7.7.1. Siembra en superficie por estría cruzada

Es un buen método para el aislamiento de colonias a partir de un inóculo. Para su realización se hace con la ayuda de un asa en argolla previamente flameada, se hace tres estrías trazadas que se comuniquen entre sí, esto se realiza en tres a cuatro direcciones diferentes. (Rojas, 2011, p. 50)

Figura 12: Técnica de siembra en placa



Fuente: (Lagunas, Victoria, & Fernandez, 2013), p. 19)

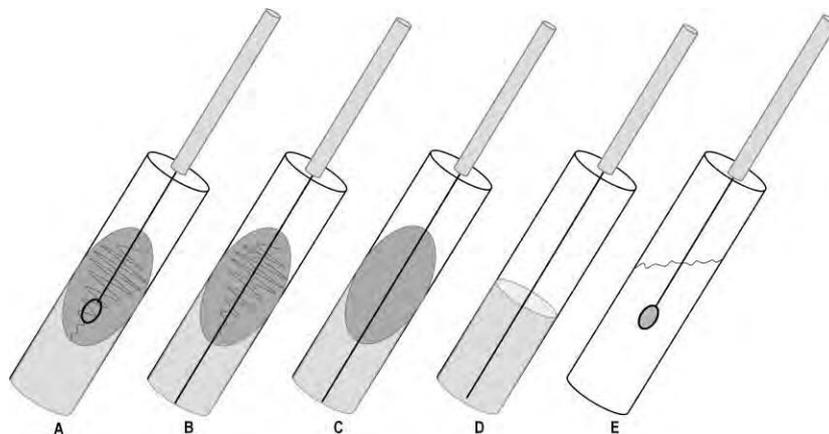
2.7.7.2. Técnicas de siembra en medios contenidos en tubos

Estría simple (A): Se realiza en un tubo con medio sólido inclinado (en bisel o pico de flauta), y deslizando el asa sobre la superficie expuesta del agar de manera que se marquen surcos o estrías. (Rojas, 2011, pp. 52,53)

Por picadura (C-D): se realiza con asa recta en tubos con medios sólidos y semisólidos generalmente sin inclinar. Se realiza introduciendo el asa cargada con el microorganismo al medio de cultivo por el centro de la superficie y llegando con el extremo del asa al fondo del tubo. (Rojas, 2011, pp. 52,53)

Medio líquido (E): Para transferir material a partir de un medio líquido o sólido a otro líquido, puede usarse el asa bacteriológica (de argolla), o hisopos. (Rojas, 2011, pp. 52,53)

Figura 13: Técnica de sembrado en tubo



Fuente: (Rojas, 2011, p. 53)

2.7.8. Metabolismo Bacteriano

2.7.8.1. Tinción de gram

Esta tinción separa las bacterias en dos grandes grupos, las gram positivas que retienen el primer colorante usado (cristal violeta) y las gram negativas que se tiñen con el segundo colorante (safranina). Estas diferencias están basadas en la estructura y

composición química de la pared celular. Las gram positivas tienen una pared gruesa de péptidoglicano y además, muchas de estas especies presentan ácido teicoico en la pared. Las gram negativas contienen menos péptidoglicano y su capa es mucho más delgada, pero está rodeada de una bicapa más externa de lípidos, llamada membrana externa. Los mejores resultados se obtienen utilizando cultivos jóvenes de bacterias, no mayores de 24-48 horas, pues de lo contrario los resultados son ambiguos, además la pared celular es dañada en las células viejas. (Olivas, 2012, p. 14)

2.7.8.2. Evaluación bioquímica de microorganismos en laboratorio

2.7.8.2.1. Oxidasa

El sistema citocromo oxidasa, está constituido por hemoproteínas capaces de catalizar la oxidación de un citocromo reducido por el oxígeno molecular. Las bacterias que obtienen su energía por respiración y utilización del oxígeno molecular como aceptor final de electrones, contienen diferentes sistemas citocromo oxidasa; en tanto que las bacterias anaerobias obligadas, no contienen tales sistemas. La prueba de la citocromo-oxidasa, permite detectar la presencia en el microorganismo de ciertas enzimas del sistema citocromo-oxidasa, capaces de oxidar rápidamente al colorante redox. Se considera positiva la aparición de un color azul profundo en un tiempo menor a 10 segundos; se considera positivo lento a confirmar cuando el color aparece entre 10 y 60 segundos y se considera negativo cuando no hay desarrollo de color o cuando se produce en un tiempo mayor a 60 segundos. (Rojas, 2011, p. 85)

2.7.8.2.2. Catalasa

La catalasa y la peroxidasa son las enzimas que catalizan el rompimiento del peróxido de hidrógeno H_2O_2 . La oxidasa rompe el H_2O_2 en agua y O_2 , siendo importante porque destoxifica a los organismos aerobios del H_2O_2 , el cual inactiva las enzimas celulares esenciales y es formado durante el metabolismo aeróbico, cuando los

componentes de la cadena respiratoria donan electrones al oxígeno molecular. (Olivas, 2012, p.35)

Se transfiere una alícuota del microorganismo al centro de un portaobjetos en el que se colocó previamente una gota de peróxido de hidrógeno 3%. La rápida aparición y producción sostenida de burbujas de gas o efervescencia, indica una prueba positiva. (Rojas, 2011, p. 84)

2.7.8.2.3. Indol

Determinar la capacidad de desdoblar el indol a partir del triptófano presente en la peptona. Adicionar gotas de reactivo de Kovac`s (p-dimetilamino + benzaldehído).

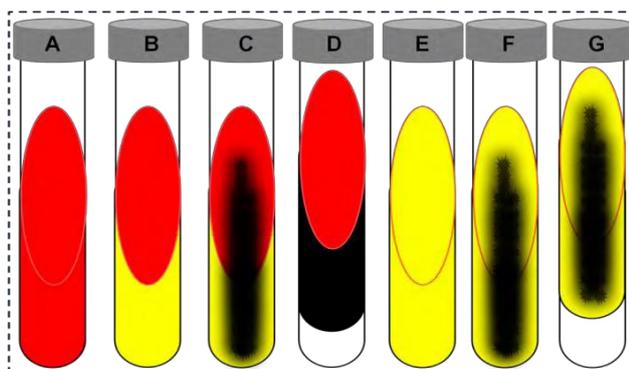
Positivo: Anillo cereza en la superficie. Negativo: Anillo amarillo (escatol). (Rojas, 2011, p. 100)

2.7.8.2.4. Fermentación de azúcares en Agar TSI

Es un medio nutriente y diferencial que permite estudiar la capacidad de producción de ácido y gas a partir de glucosa, sacarosa y lactosa en un único medio. La glucosa en el TSI, está en una proporción 10 veces menor que la lactosa y la sacarosa; si el TSI es inoculado con una bacteria fermentadora de glucosa, pero no de lactosa ni de sacarosa, como la cantidad de glucosa es baja, la cantidad de ácido producida por la fermentación será baja. En las primeras horas (10 a 16 h), de incubación, se producirá viraje del indicador al amarillo en todo el tubo (bisel y fondo), pero al continuar la incubación, el pico del tubo retornará al rojo por la degradación aerobia de las peptonas que produce aminas (que viran el pH al medio básico). Si el microorganismo fermenta la lactosa y/o la sacarosa, como las concentraciones de estos azúcares son 10 veces mayores a la glucosa, se producirá gran cantidad de ácido que no puede ser neutralizado por la producción de aminas que se da en la superficie. En este caso todo el tubo (bisel y fondo), virará al color amarillo (indicativo de ácido). Si se inoculan microorganismos no fermentadores, no se

formarán ácidos y el microorganismo no crecerá en el fondo del tubo, pero por la producción de aminos en el pico todo el medio quedará rojo. La producción de H₂S a partir de Tiosulfato, se pone en evidencia por precipitación del sulfuro ferroso (de color negro); como esta reacción se da preferencialmente en medio ácido, un ennegrecimiento del fondo del tubo (que puede cubrir todo el fondo del tubo y enmascarar el color amarillo), se lee como fermentación de algunos de los azúcares del medio. Adicionalmente, puede observarse la producción de gas (H₂ y CO₂), ya sea como burbujas en el fondo del tubo, por ruptura del agar o hasta por su desprendimiento del fondo del tubo. (Rojas, 2011, p. 87)

Figura 14: Reacciones en Agar TSI



Fuente: (Rojas, 2011, p.87)

- a) Bisel alcalino/fondo alcalino (Alcalino/Alcalino/gas-/H₂S-): No hay fermentación de azúcares. Característica de bacterias no fermentadoras (*Pseudomonas spp.*)
- b) Bisel alcalino/fondo ácido (Alcalino/Ácido/gas-/ H₂S-): Glucosa fermentada, lactosa-sacarosa no fermentada. No hay producción de gas ni de H₂S (*Shigella spp.*).
- c) Bisel alcalino/fondo ácido (Alcalino/Ácido/gas-/H₂S+): Glucosa fermentada, lactosa-sacarosa no fermentada. No hay producción de gas, pero sí de H₂S (*Salmonella typhi*).
- d) Bisel alcalino/fondo negro (Alcalino/Ácido/gas+/H₂S+): Glucosa fermentada, lactosa-sacarosa no fermentada, producción de gas y H₂S (la mayoría de las especies de *Salmonella*).

e) Bisel ácido/fondo ácido (Ácido/Ácido): Glucosa y lactosa y/o sacarosa fermentadas.

Puede producirse H₂S o no. Resultado será Ácido/Ácido/gas+/H₂S-. (*E. coli*).

f) Reacción ácido/ ácido / gas(-)/H₂S(+)

g) Reacción ácido / ácido /gas(+)/H₂S (+) (Rojas, 2011, p. 87)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Tabla 1. *Materiales de oficina*

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Cámara Digital	Unidad	1
Carpeta	Unidad	1
Clips	Caja	1
Computadora	Unidad	1
Engrampadora	Unidad	1
Esfero	Unidad	1
Hojas papel bond	Resma	1
Impresora	Unidad	1

3.1.1. Físicos

Tabla 2. *Materiales biológicos*

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Caninos	Animal	100

3.1.2. Biológicos

Tabla 3. *Recursos humanos*

NOMBRE	DESCRIPCION
Dr. Juan Masache	Tutor de la investigación
Priscila Cumbe Vásquez	Investigador responsable

3.1.3. Químicos

Tabla 4. *Materiales químicos*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Aceite de inmersión	Frasco	1
Agar Cetrimide	Gramos	500
Agar EMB	Gramos	500
Agar Manitol	Gramos	500
Agar Nutritivo	Gramos	1000
Agar Sangre	Gramos	1000
Agar TSI	Gramos	100
Agua de peptona	Gramos	1000
Agua Destilada		
Agua Oxigenada	Frasco	1
Alcohol Cetona	Frasco	1
Lugol	Frasco	1
Medio MIO	Gramos	100
Medio SIM	Gramos	100
Reactivo de Kovacs	Frasco	1
Sangre de cordero	Litro	1
Safranina	Frasco	1
Tiras Oxidasa	Tiras	50
Violeta de genciana	Frasco	1

Tabla 5. *Materiales de laboratorio clínico*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Agua Oxigena	Frasco	1
Alcohol	Galón	1
Algodón	Unidad	1
Asa Bacteriológica	Unidad	2
Bureta	Unidad	1
Cajas Bipetris	Unidad	60
Cajas Petris	Unidad	300
Elen meyer 250ml	Unidad	4
Encendedor	Unidad	1
Espátula	Unidad	1
Fundas herméticas	caja	4
Gorro	Caja	2
Gradillas	Unidad	2
Guantes	Caja	2
Hisopos	Unidad	500
Jeringuillas	Unidad	20
Luna de vidrio	Unidad	1
Mandil	Unidad	1
Mascarilla	Caja	2
Mechero	Unidad	1
Papel Aluminio	Rollo	8
Papel parafilm	Rollo	1
Porta objetos	Caja	1

Soporte de Bureta	Unidad	1
Tubo de ensayo 10ml	Unidad	200
Tubo de ensayo 20 ml	Unidad	20
Varilla de vidrio	Unidad	1
Vaso de precipitación	Unidad	1

Tabla 6. *Equipos de laboratorio.*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Autoclave	Equipo	1
Balanza	Unidad	1
Cámara flujo laminar	Equipo	1
Estufa member	Equipo	1
Microscopio	Unidad	1
Refrigeradora	Equipo	1

3.2. Método

Los metodología empleada en este trabajo investigativo fueron método visual, de laboratorio, y evaluación estadística, los mismo que corresponden a estadística inferencial. En el proceso se realizó con 100 muestras de hisopados de piel en perros.

3.2.1. Proceso.

- Planteamiento del problema.
- Formulación de hipótesis.
- Comprobación de hipótesis.
- Presentación de resultados.

3.2.2. Técnica

- Técnica de registro
- Toma de muestras en clínicas y consultorios veterinarias de la ciudad de Cuenca.
- Técnicas de laboratorio
- Análisis estadístico

3.3. Diseño estadístico

El método a aplicar en el presente proyecto para el análisis de datos, corresponde a la estadística inferencial. Al elaborar los cuadros de frecuencia, se analizará:

- Media aritmética
- Mediana
- Moda
- Varianza
- Desviación estándar
- Coeficiente de variación
- Gráfico de pastel

3.4. Población y muestra

3.4.1. Selección y tamaño de la muestra.

Se emplearon 100 muestras hisopadas de piel en perros de cualquier edad, sexo y raza, que presentaron signología compatible con dermatopatías, tales como: collarete epidérmico, prurito, pústulas, eritema, erosiones, alopecia, costras, escamas.

3.4.2. Procedencia de la muestra

Las muestras fueron obtenidas de las diferentes clínicas y consultorios veterinarios de la ciudad de Cuenca, en los cuales los médicos veterinario identificaron a los caninos con dermatopatías, y procedieron con la toma de muestra del paciente; se les proveyó el medio para la toma de muestras, los cuales fueron tubos con agua de peptona cada quince

días junto con hisopos estériles, estos medios debían permanecer en refrigeración, para evitar su alteración.

3.4.3. Obtención de muestras.

Se usaron hisopos estériles de madera, junto a tubos de ensayo con 7 mililitros de agua de peptona. Una vez seleccionados los animales que presentaban las lesiones antes mencionadas compatibles con dermatopatías, se procedió a tomar la muestra, para esto no se preparó la piel con ningún desinfectante previo al proceso, al elegir la zona afectada se daba preferencia a lesiones frescas.

Se humedecieron dos hisopos en agua de peptona y se tomó una muestra de dos zonas diferentes más significativas que presentaron lesiones mediante hisopados en la piel, luego se introdujo los hisopos en el tubo, se cubrió con algodón y papel aluminio. Cada muestra se mantuvo en refrigeración por un lapso de 24 horas, hasta ser transportada al Laboratorio de Microbiología de la Universidad Politécnica Salesiana y ser procesada. Se rotuló cada tubo de ensayo con el número de ficha correspondiente, esto nos sirvió para llevar en orden las muestras evitando confusiones.

3.4.4. Toma y registro de datos

Se empleó fichas clínicas en las que constaban los datos del propietario y de la mascota tales como género, edad, raza y el tipo de lesiones del paciente, esto nos sirvió para llevar un buen control de las muestras obtenidas, y su numeración.

3.4.5. Procedimiento en laboratorio.

3.4.5.1. Preparación de los agares

En laboratorio se procedió a preparar los cinco diferentes agares a utilizar, y agua de peptona, teniendo en cuenta que estos agares una vez esterilizados solo durarían un máximo de 15 días.

Para la elaboración de los diferentes agares se siguió las especificaciones de los fabricantes de cada agar, así tenemos en 1000 ml de agua destilada diluir para: Agua de peptona 15 gramos, Agar Nutritivo 28 gr., Agar Sangre 40 gr., Agar Manitol 108 gr., Agar Cetrimide 46.7 gr., Agar EMB 36 gr., Agar TSI 64.52 gr., Medio SIM 36.23 gr., y Medio MIO 31.02gr.

Una vez pesado el agar en una luna de vidrio en la balanza de laboratorio, cada uno se preparó en matraz de Erlenmeyer, y con la ayuda de una varilla de vidrio se procedió a diluir completamente el polvo del agar, se selló con algodón y aluminio. Después se introdujo en el equipo de autoclave de laboratorio y se siguió el ciclo normal de esterilizado en el autoclave durante 15 minutos a 121°C. Al finalizar éste se retiró los frascos y se esperó que bajara la temperatura hasta 47°C.

A continuación en la cámara de flujo con la presencia de un mechero se colocó aproximadamente 20 mililitros en cada caja Petri, una vez frío los agares se cubrieron con papel parafilm, y aluminio, y se los mantuvo en refrigeración hasta su uso. En el caso de la preparación de medios en tubos una vez esterilizados, se colocó en posición inclinada de tal forma que se forme una placa inclinada manteniendo el pico flauta; los medios que no requieren esta inclinación se colocan en una gradilla de forma vertical, hasta que se solidifiquen, y proceder a refrigeración.

3.4.5.2. Proceso del cultivo.

Este primer proceso fue realizado en la cámara de flujo, antes de utilizarla siempre se desinfecto con alcohol. Con la presencia de un mechero encendido, que nos ayudó a mantener el espacio libre de contaminación, se realizó la siembra.

Antes de extraer los hisopos del tubo, este se agitaba para que exista una mezcla homogénea del material microbiológico presente. A continuación se sustrajo los hisopos y se sembró en forma estriada en agar nutritivo; se selló con papel parafilm y se rotulo de

acuerdo al número de muestra y la fecha, esto nos serviría para llevar un buen control y evitar confusiones. Finalmente estos agares se los coloco en la incubadora y se esperó 24 horas, a 37°C para que exista crecimiento de colonias de bacterias.

Al transcurrir este tiempo se verifico el crecimiento en agar nutritivo, para identificar qué tipo de bacterias estaba presente se realizó la tinción de gram. En el caso de existir cocos gram positivos se sospecha del género *Estafilococos* y *Streptococos*, y se realiza la siembra en agar sangre y agar manitol salado. Caso contrario si resultaba ser bacilos gram negativos se pudiese sospechar de *Pseudomona aeruginosa*, *E. coli* y *Proteus mirabilis*, y se efectuaba la siembra en agar sangre, agar cetrimide, y agar EMB; estas bacterias son las que se encuentran presentes en la piel de perros con dermatopatías. Finalmente se rotula, sella con papel parafilm, guardándoles en bolsas herméticas en la estufa de laboratorio durante un lapso de 24 horas, programada a 37°C.

Cabe recalcar que ciertos cultivos presentaron el crecimiento de más de una colonia bacteriana, motivo por el cual se realizó diferentes tinciones, según la variable del resultado se realizó la siembra en todos los agares pertinentes.

Pasado este tiempo, se analizó el crecimiento en los cultivos, y se realizó la verificación mediante pruebas rápidas confirmatorias o pruebas bioquímicas.

3.4.6. Variables de estudio

Tabla 7. *Variables de estudio*

CONCEPTO	INDICADORES
Presencia de raza o no en perros	Raza Mestizo Macho
Género del canino	Hembra Cachorros de 0 – 12 meses
Edad del animal	Adultos (1-7 años) Geriátricos (mayores a 7 años)
Carga bacteriana	Bacterias identificas en cultivo

3.5. Consideraciones Éticas

Para el desarrollo de esta investigación, se tuvo presente principalmente el bienestar del animal, no se realizó ningún procedimiento invasivo al paciente. Los hisopados fueron solamente externos es decir en piel, además se efectuó con el menor estrés posible hacia el canino. También se tuvo en cuenta el código de ética profesional del Médico Veterinario Zootecnista en el que se menciona:

Artículo 50: El Médico Veterinario Zootecnista debe mantenerse siempre actualizado en los avances científicos y tecnológicos que tienen que ver con su profesión y su especialidad, para brindar un servicio profesional y de alta calidad. (CONEVET, 2011, p. 11)

Artículo 60. El Médico Veterinario Zootecnista, es responsable de cuidar la salud y el bienestar de los animales; así como de salvaguardar la propagación de enfermedades contagiosas a otros animales y a los seres humanos. (CONEVET, 2011, p. 12)

Artículo 61. El Médico Veterinario Zootecnista tiene la obligación de evitar o reducir al máximo las situaciones de dolor, estrés, incomodidad o ansiedad en los animales, promoviendo su bienestar físico y emocional, en las diferentes etapas de la vida de éstos.
(CONEVET, 2011, p. 12)

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

El número total de animales sometidos a estudio fueron 100 caninos, muestras que se tomaron de diferentes clínicas y consultorios de la ciudad de Cuenca. Algunos de ellos presentaron más de un agente bacteriano, por lo que el número total de bacterias identificadas fueron siete microorganismos, dando como resultado el 61% de muestras monomicrobianas y el 39% restante correspondió a infecciones polimicrobianas. Siendo el de mayor incidencia con 39.04% de *S. aureus*, seguido por *P. aeruginosa* con 19.18%, *E. coli* con 17.12%, *S. intermedius* con 13.01%, y menor cantidad estuvo presentes *S. epidermidis*, *Streptococcus*, *Proteus* con 6.16%, 3.42% y 2.05% respectivamente a cada bacteria.

Tabla 8. Resultados obtenidos de cada variable

BACTERIA	EDAD			GÉNERO		RAZA	MUESTRA	
	Cachorro	Adulto	Geriátrico	Hembra	Macho	Mestizo		Raza
<i>S. aureus</i>	4	34	19	27	30	16	41	57
<i>P. aeruginosa</i>	3	15	10	14	14	13	15	28
<i>E. coli</i>	1	16	8	12	13	12	13	25
<i>S. intermedius</i>	2	10	7	8	11	7	12	19
<i>S. epidermidis</i>	0	7	2	5	4	3	6	9
<i>Streptococcus</i>	0	3	2	2	3	0	5	5
<i>Proteus</i>	0	3	0	0	3	0	3	3
TOTAL DE MUESTRAS								146

Figura 15: Incidencia general de cada bacteria

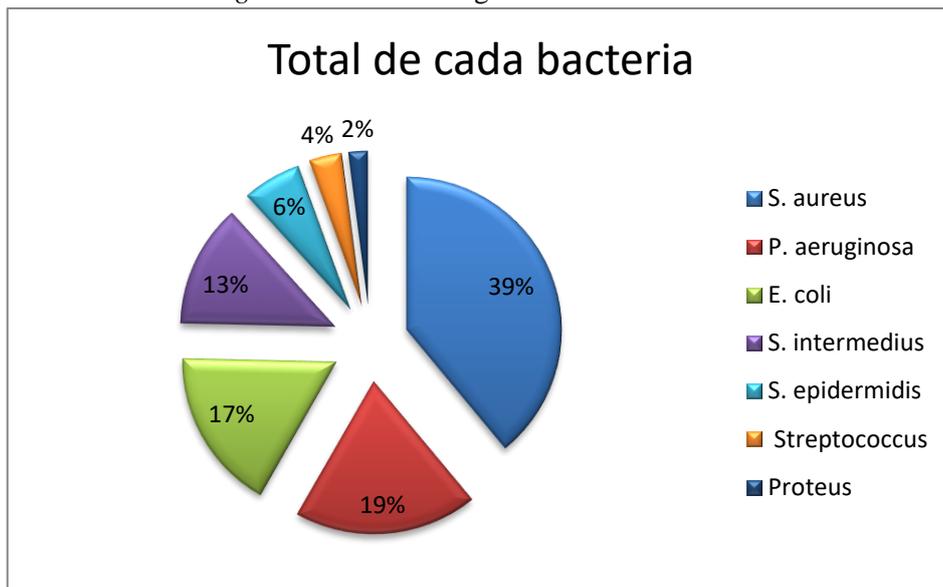


Tabla 9. Variable Edad

EDAD	
0-12 meses	Cachorros
1-7 años	Adultos
Más de 7 años	Geriátricos

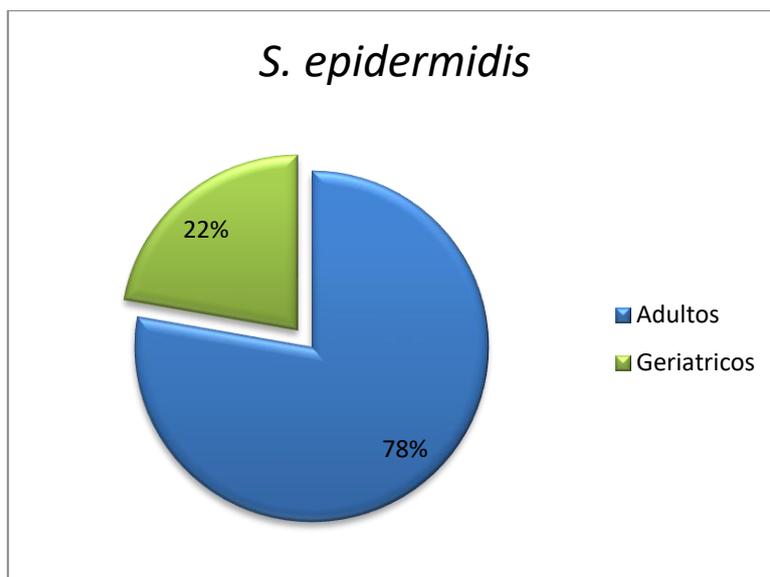
4.1.1. S. epidermidis en variable edad

Tabla 10. Cuadro estadístico de la variable edad en S. epidermidis

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Adultos	7	7	77.78%	77.78%
Geriátricos	2	9	22.22%	100.00%
\bar{X} art=		5.89	$S^2=$	4.32
mediana=		7	$S=$	2.08
moda=		7	$CV=$	35.30%

La media de 5,89 nos indica que existe una diferencia en la variabilidad edad con respecto al *S. Epidermidis* principalmente entre “Adultos” y “Geríátricos”; que también se puede ver reflejado en la mediana y la moda por lo que se demuestra que existe mayor incidencia en caninos adultos. La varianza revela que existe un margen de error de 4,32 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 2,08. Mientras que el CV de 35,30% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 16: Casos positivos en *S. epidermidis*, en variable edad



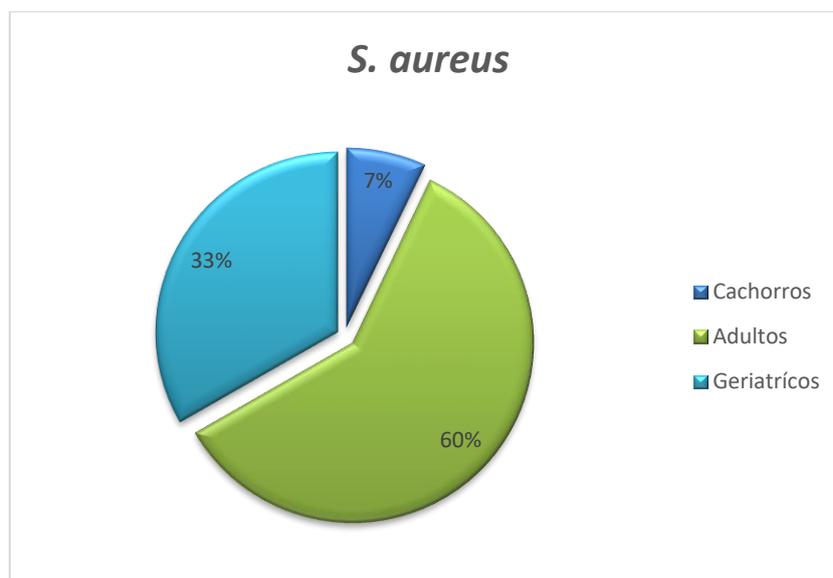
El patógeno *S. epidermidis* se presentó en nueve casos de 100 animales de los cuales el 77.78% corresponde a caninos adultos, y solo el 22.22% en pacientes geríátricos.

4.1.2.S. *aureus* en variable edad.Tabla 11. Cuadro estadístico de la variable edad en *S. aureus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulad a	Simple	Acumulad a
Cachorros	4	4	7.02	7.02
Adultos	34	38	59.65%	66.67%
Geriátricos	19	57	33.33%	100.00%
\bar{X} art=		26.89	$S^2=$	87.67
mediana=		34	$S=$	9.36
moda=		34	$CV=$	34.81%

La media de 26,89 nos indica que existe una diferencia en la variabilidad edad con respecto al *S. Aureus* entre “Cachorros”, “Adultos” y “Geriátricos”; que también se puede ver reflejado en la mediana y la moda por lo que se demuestra que existe mayor incidencia en caninos adultos. La varianza revela que existe un margen de error de 87,67 con respecto a la media, debido a que existe mayor cantidad de caninos con esta bacteria; mientras que la desviación típica de 9,36 demuestra que no existe un grado de dispersión de los datos. Mientras que el CV de 34.81% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 17: Casos positivos en *S. aureus*, en variable edad



El patógeno *S. aureus* se presentó en 57 casos de 100 animales de los cuales el 59.65% corresponde a caninos adultos, el 33.33% a perros geriátricos y solo el 7.02% en cachorros.

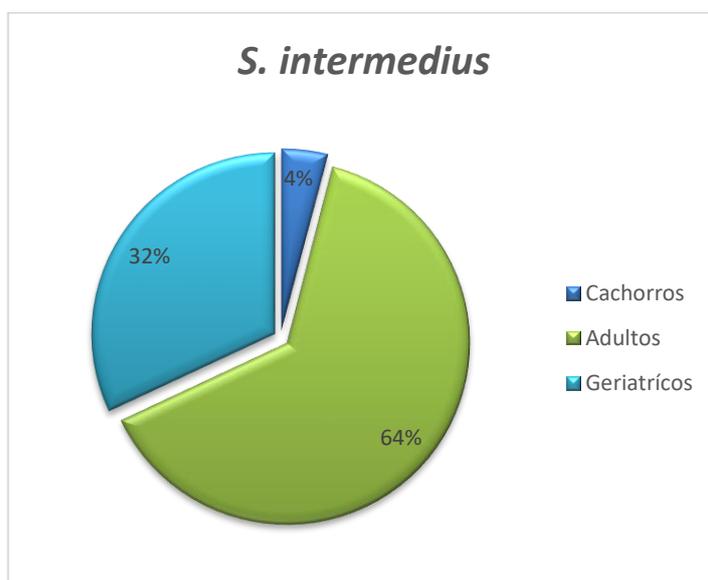
4.1.3. *S. intermedius* en variable edad.

Tabla 12. Cuadro estadístico de la variable edad en *S. intermedius*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Cachorros	2	2	10.53%	10.53%
Adultos	10	12	52.63%	63.16%
Geriátricos	7	19	36.84%	100.00%
\bar{X} art=		8.05	S^2 =	6.26
mediana=		10	S=	2.50
moda=		10	CV=	31.07%

La media de 8,05 nos indica que existe una diferencia en la variabilidad edad con respecto al *S. Intermedius* entre “Cachorros”, “Adultos” y “Geriátricos”; que también se puede ver reflejado en la mediana y la moda por lo que se demuestra que existe mayor incidencia en caninos adultos. La varianza revela que existe un margen de error de 6,26 con respecto a la media, por otro lado la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 2,50. Mientras que el CV revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, siendo 31.07% un valor más bajo en relación a *S. aureus*; teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 18: Casos positivos en *S. intermedius*, en variable edad.



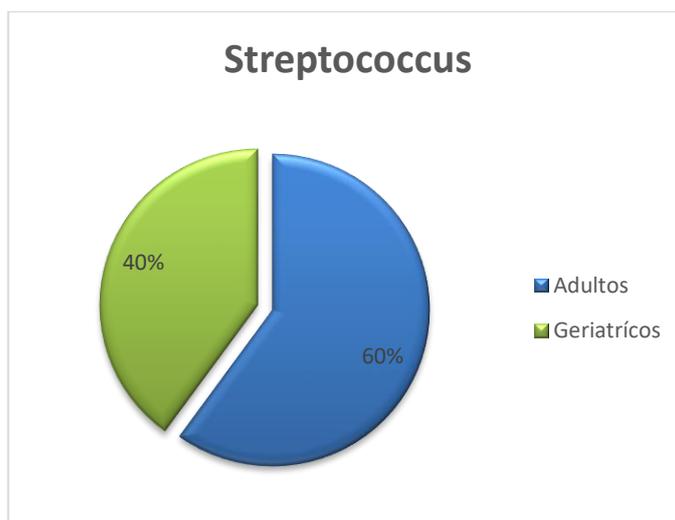
El patógeno *S. intermedius* se presentó en 19 casos de 100 animales de los cuales el 52.63% corresponde a caninos adultos, el 36.84% a perros geriátricos y solo el 10.53% en cachorros.

4.1.4. *Streptococcus* en variable edad.Tabla 13. Cuadro estadístico de la variable edad en *Streptococcus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Adultos	3	3	60.00%	60.00%
Geriátricos	2	5	40.00%	100.00%
\bar{X} art=		2.60	$S^2=$	0.24
mediana=		3	$S=$	0.49
moda=		3	$CV=$	18.84%

La media de 2,60 nos indica que existe una diferencia en la variabilidad edad con respecto a *Streptococcus* entre “Adultos” y “Geriátricos; que también se puede ver reflejado en la mediana y la moda por lo que se demuestra que existe mayor incidencia en caninos adultos. La varianza revela que existe un margen de error de 0,24 con respecto a la media, en tanto que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión elevado de los datos de 0.49. Mientras que el CV revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, siendo 18.84% un valor más bajo en relación a *S. aureus*; teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 19: Casos positivos en *Streptococcus*, en variable edad.



El patógeno *Streptococcus* se presentó en cinco casos de 100 animales de los cuales el 60% corresponde a caninos adultos, y el 40% en pacientes geriátricos.

4.1.5. *P. aeruginosa* en variable edad.

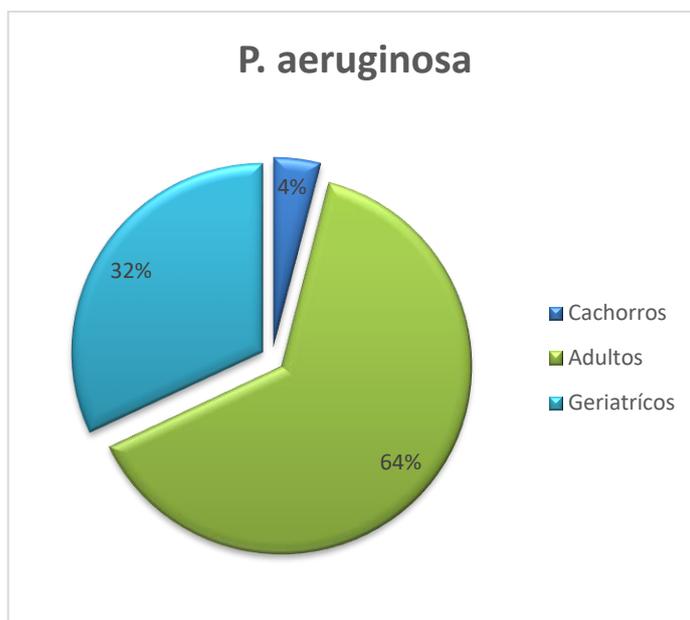
Tabla 14. Cuadro estadístico de la variable edad en *P. aeruginosa*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Cachorros	3	3	10.71%	10.71%
Adultos	15	18	53.57%	64.29%
Geriátricos	10	28	35.71%	100.00%
\bar{X} art=		11.93	$S^2=$	14.92
mediana=		15	$S=$	3.86
moda=		15	$CV=$	32.39%

La media de 11,93 nos indica que existe una diferencia en la variabilidad edad con respecto al *P. aeruginosa* entre “Cachorros”, “Adultos” y “Geriátricos”; que también se puede ver reflejado en la mediana y la moda por lo que se demuestra que existe mayor

incidencia en caninos adultos. La varianza revela que existe un margen de error de 14,92 con respecto a la media, por otro lado la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 3,86. Mientras que el CV revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, siendo 32.39% un valor más bajo en relación a *S. aureus*; teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 20: Casos positivos en *P. aeruginosa*, en variable edad.



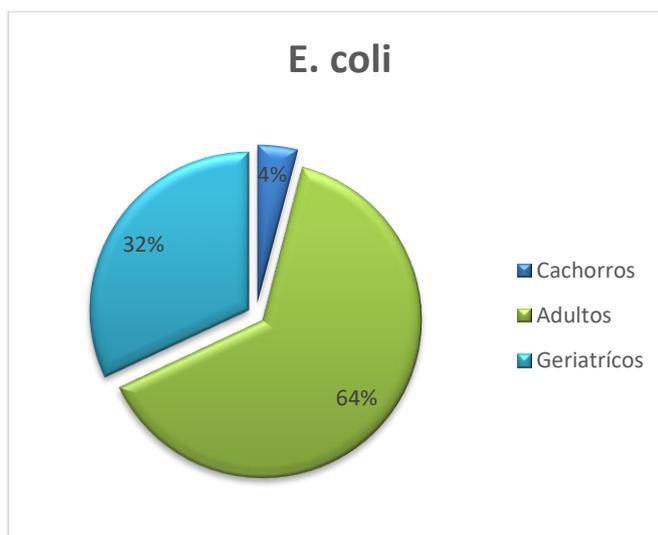
El patógeno *P. aeruginosa* tuvo una incidencia de 28 casos positivos de 100 animales de los cuales el 53.57% corresponde a caninos adultos, el 35.71% a perros geriátricos y solo el 10.71% en cachorros.

4.1.6. *E. coli* en variable edad.Tabla 15. Cuadro estadístico de la variable edad en *E. coli*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Cachorros	1	1	4.00%	4.00%
Adultos	16	17	64.00%	68.00%
Geriátricos	8	25	32.00%	100.00%
\bar{X} art=		12.84	$S^2=$	19.49
mediana=		16	$S=$	4.42
moda=		16	CV=	34.39%

El 12,84 nos indica que existe una diferencia en la variabilidad edad con respecto a *E. coli* entre “Cachorros”, “Adultos” y “Geriátricos”; que también se puede ver reflejado en la mediana y la moda por lo que se demuestra que existe mayor incidencia en caninos adultos. La varianza revela que existe un margen de error de 19,49 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 4,42. Mientras que el CV revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, siendo 34.39% un valor más bajo en relación a *S. aureus*; teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 21: Casos positivos en *E. coli*, en variable edad.



El patógeno *E. coli* presentó una incidencia 25 casos de 100 animales de los cuales el 64% corresponde a caninos adultos, el 32% a perros geriátricos y tan solo el 4% en cachorros.

4.1.7. *Proteus* en variable edad.

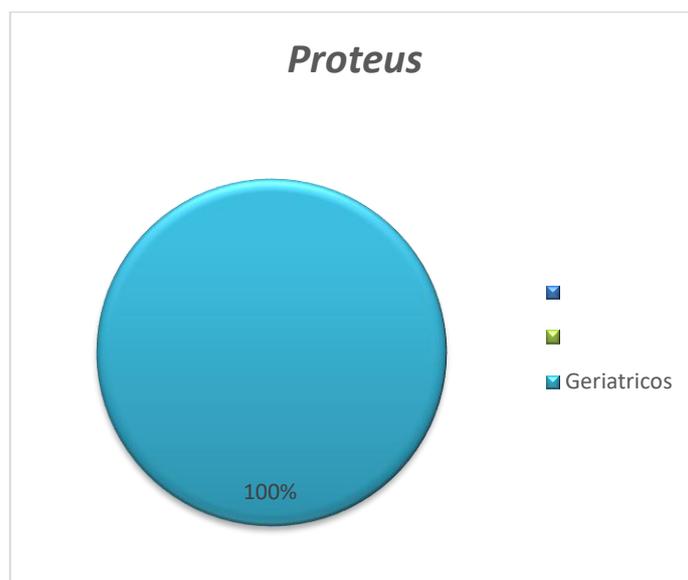
Tabla 16. Cuadro estadístico de la variable edad en *Proteus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Adultos	3	3	100.00%	100.00%
\bar{X} art=		3.00	$S^2=$	0.00
mediana=		3	$S=$	0.00
moda=		3	$CV=$	0.00%

El 3,00 nos indica que existe una diferencia en la variabilidad edad con respecto al *Proteus* principalmente en “Adultos”; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda por lo que se demuestra que existe mayor incidencia en caninos adultos. La varianza revela que no existe margen de error con respecto a la media, por otro lado la desviación típica

demuestra que existe un grado de dispersión de los datos. Mientras que el CV revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, al ser 0% nos demuestra que no hay presencia de *Proteus*, es decir no hay variabilidad de este patógeno en el estudio realizado.

Figura 22: Casos positivos en *Proteus*, en variable edad.



El patógeno *Proteus* presentó tan solo 3 casos positivos, y totalidad de 100% fue en caninos adultos.

Tabla 17. Variable Género

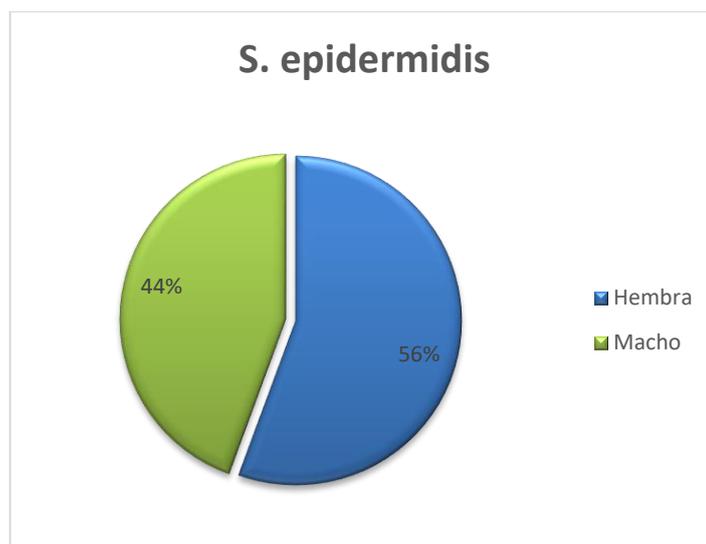
GÈNERO
Hembra
Macho

4.1.8. *S. epidermidis* en variable género.Tabla 18. Cuadro estadístico de la variable género en *S. epidermidis*.

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Hembras	5	5	55.56%	55.56%
Machos	4	9	44.44%	100.00%
\bar{X} art=		4.56	$S^2=$	0.25
mediana=		5	$S=$	0.5
moda=		5	$CV=$	10.91%

La media de 4,56 nos indica que no existe mayor diferencia con respecto al *S. Epidermidis* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 0,25 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que hay un grado de dispersión de los datos de 0,50. El CV de 10.91% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 23: Casos positivos en *S. epidermidis*, en variable género.



El patógeno *S. epidermidis* presentó una incidencia 9 casos de 100 animales de los cuales el 55.56% corresponde a caninos hembras y el 44.44% a machos.

4.1.9. *S. aureus* en variable género.

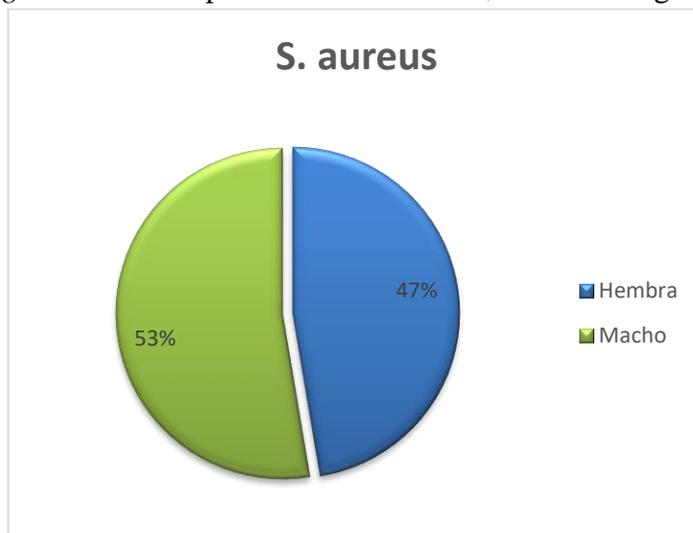
Tabla 19. Cuadro estadístico de la variable género en *S. aureus*.

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Hembras	27	27	47.37%	47.37%
Machos	30	57	52.63%	100.00%
\bar{X} art=		28.58	$S^2=$	2.24
mediana=		30	S=	1.5
moda=		30	CV=	5.24%

La media de 28,58 nos indica que existe mayor diferencia con respecto al *S. aureus* en la variabilidad género principalmente en “Hembras”; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 2,24 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión

mínima de los datos de 1,50. El CV de 5.24% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 24: Casos positivos en *S. aureus*, en variable género.



El patógeno *S. aureus* presentó una incidencia 57 casos de 100 animales de los cuales el 52.63% corresponde a caninos machos y el 47.37% a hembras.

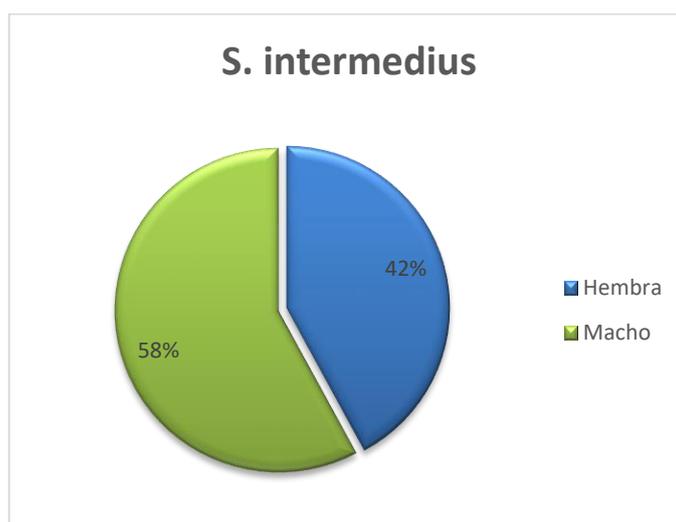
4.1.10. *S. intermedius* en variable género.

Tabla 20. Cuadro estadístico de la variable género en *S. intermedius*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Hembra	8	8	42.11%	42.11%
Macho	11	19	57.89%	100.00%
\bar{X} art=		9.74	$S^2=$	2.19
mediana=		11	$S=$	1.48
moda=		11	$CV=$	15.21%

La media de 9,74 nos indica que existe mayor diferencia con respecto al *S. Intermedius* en la variabilidad género principalmente en “Machos”; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 2,19 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 1,48. Por otro lado el CV de 15.21% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 25: Casos positivos en *S. intermedius*, en variable género.

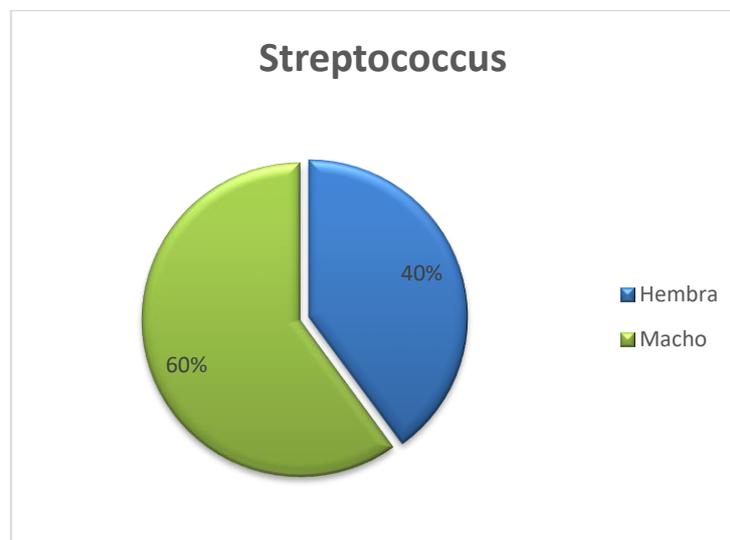


El patógeno *S. intermedius* presentó una incidencia 19 casos positivos de 100 animales de los cuales el 57.89% corresponde a caninos machos y el 42.11 % a hembra.

4.1.11. *Streptococcus* en variable género.Tabla 21. Cuadro estadístico de la variable género en *Streptococcus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Hembras	2	2	40%	40%
Machos	3	5	60%	100.00%
\bar{X} art=		2.6	$S^2=$	0.24
mediana=		3	S=	0.49
moda=		3	CV=	18.84%

La media de 2,60 nos indica que no existe mayor diferencia con respecto al *Streptococcus* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 0,24 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos de 0,49. El CV de 18,84% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras.

Figura 26: Casos positivos en *Streptococcus*, en variable género.

El patógeno *Streptococcus* presentó una incidencia 5 casos de 100 animales de los cuales el 60% corresponde a caninos machos y el 40% a hembras.

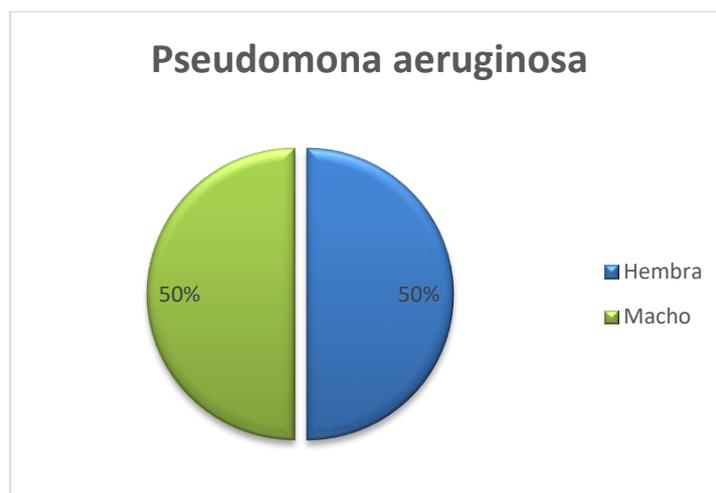
4.1.12. *P. aeruginosa* en variable género.

Tabla 22. Cuadro estadístico de la variable género en *P. aeruginosa*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Hembra	14	14	50%	50%
Macho	14	28	50%	100.00%
\bar{X} art=		14	$S^2=$	0
mediana=		14	S=	0
moda=		14	CV=	0%

La media de 14,00 nos indica que no existe diferencia con respecto al *P. aeruginosa* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que no existe un margen de error con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos. Entretanto el CV de 0% revela que no existe variabilidad de la presencia del patógeno en relación al género.

Figura 27: Casos positivos en *P. aeruginosa*, en variable género.



El patógeno *P. aeruginosa* presentó una incidencia 28 casos de 100 animales, pero no revela que exista diferencia en la incidencia de esta bacteria con respecto a género.

4.1.13. *E. coli* en variable género.

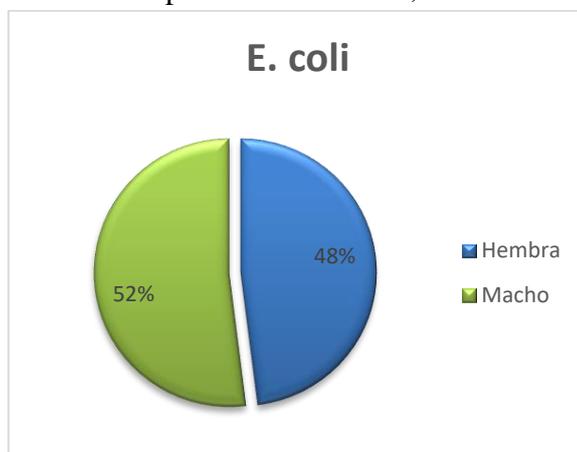
Tabla 23. Cuadro estadístico de la variable género en *E. coli*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Hembras	12	12	48.00%	48.00%
Machos	13	25	52.00%	100.00%
\bar{X} art=		12.52	$S^2=$	0.25
mediana=		13	$S=$	0.5
moda=		13	$CV=$	3.99%

La media de 12,52 nos indica que no existe mayor diferencia con respecto al *E. Coli* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 0,25 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos de 0,50.

En cambio el CV de 3.99% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras.

Figura 28: Casos positivos en *E. coli*, en variable género.



El patógeno *E. coli* presentó una incidencia 25 casos de 100 animales de los cuales el 52% corresponde a caninos machos y el 48% a hembras.

4.1.14. *Proteus* en variable género.

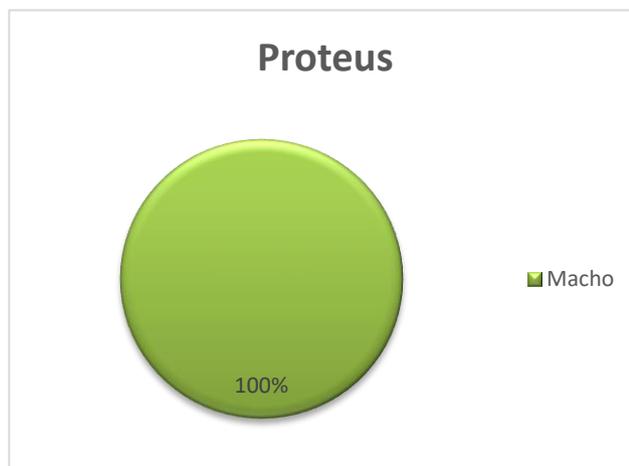
Tabla 24. Cuadro estadístico de la variable género en *Proteus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Macho	3	3	100.00%	100.00%
\bar{X} art=		3.00	$S^2=$	0.00
mediana=		3	S=	0.00
moda=		3	CV=	0.00%

La media de 3,00 nos indica que no existe diferencia con respecto al *P. aeruginosa* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error con respecto a la media, mientras que la desviación

típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos. El CV de 0% revela que no existe variabilidad de la presencia del patógeno en relación al género en las muestras.

Figura 29: Casos positivos en Proteus, en variable género.



El patógeno *Proteus* presentó solamente en 3 casos de 100 animales, el 100% fueron machos.

Tabla 25. Variable Raza

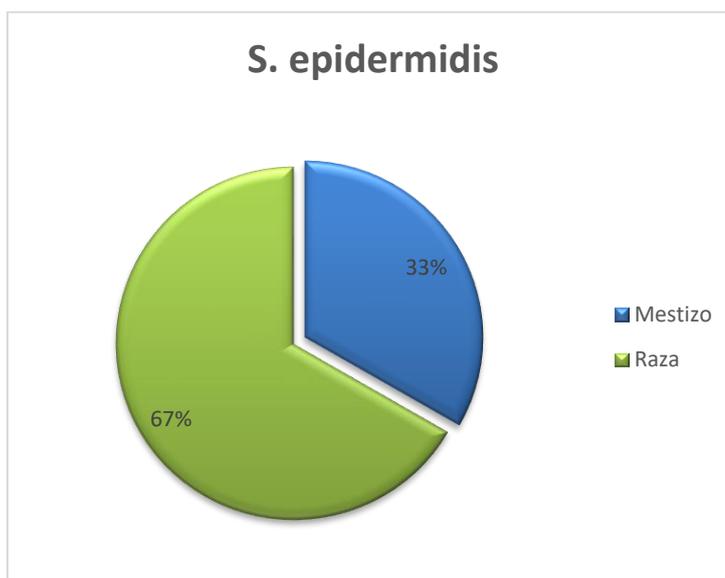
RAZA
Mestizo
Raza

4.1.15. *S. epidermidis* en variable razaTabla 26. Cuadro estadístico de la variable raza en *S. epidermidis*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Mestizo	3	3	33.33%	33.33%
Raza	6	9	66.67%	100.00%
\bar{X} art=		5	$S^2=$	2
mediana=		6	$S=$	1.41
moda=		6	CV=	28.28%

La media de 5,00 nos indica que existe mayor diferencia con respecto al *S. Epidermidis* en la variabilidad raza principalmente en “Raza”; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 2,00 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 1,41. El CV de 28.28% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 30: Casos positivos en *S. epidermidis*, en variable raza.



El patógeno *S. epidermidis* presentó una incidencia nueve casos de 100 animales de los cuales el 66.67% corresponde a caninos de raza y el 33.33% a perros mestizos.

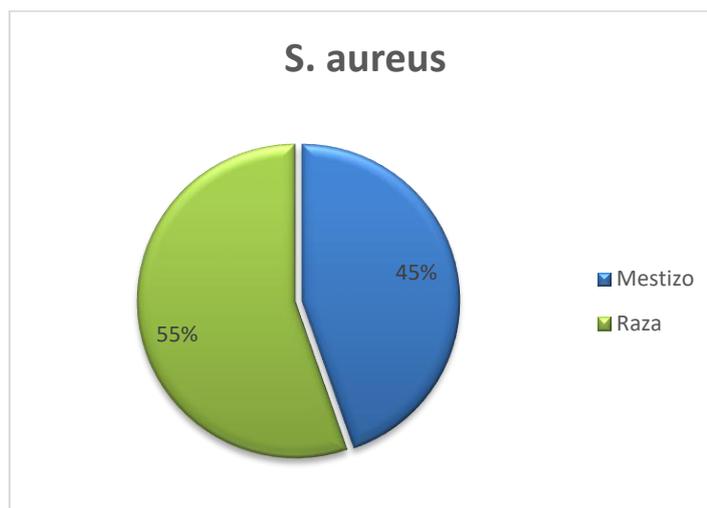
Tabla 27. Cuadro estadístico de la variable raza en *S. aureus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Mestizo	16	16	28.07%	28.07%
Raza	41	57	71.93%	100.00%
\bar{X} art=		33.98	$S^2=$	126.19
mediana=		41	$S=$	11.23
moda=		41	$CV=$	33.06%

La media de 33,98 nos indica que existe mayor diferencia con respecto al *S. Aureus* en la variabilidad género principalmente en “Raza”; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 126,19 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 11,23. El CV de 33.06% revela la variabilidad que

existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 31: Casos positivos en *S. aureus*, en variable raza.



El patógeno *S. aureus* presentó una incidencia de 57 casos en 100 animales de los cuales el 71.93% corresponde a caninos de raza y el 28.07% a perros mestizos.

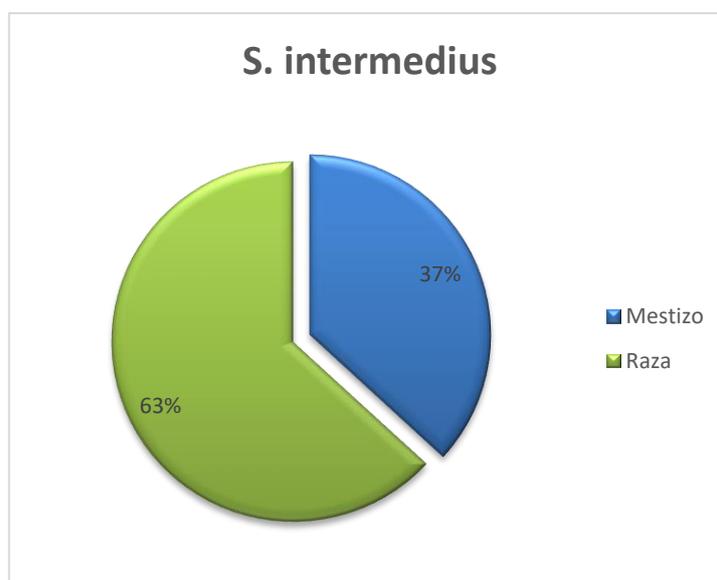
4.1.16. *S. intermedius* en variable raza.

Tabla 28. Cuadro estadístico de la variable raza en *S. intermedius*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Mestizo	7	7	36.84%	36.84%
Raza	12	19	63.16%	100.00%
\bar{X} art=		10.16	$S^2=$	5.82
mediana=		12	S=	2.41
moda=		12	CV=	23.74%

La media de 10,16 nos indica que existe mayor diferencia con respecto al *S. Intermedius* en la variabilidad género principalmente en “Raza”; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 5.82 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión mínima de los datos de 2,41. El CV de 23.74% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras

Figura 32: Casos positivos en *S. intermedius*, en variable raza.

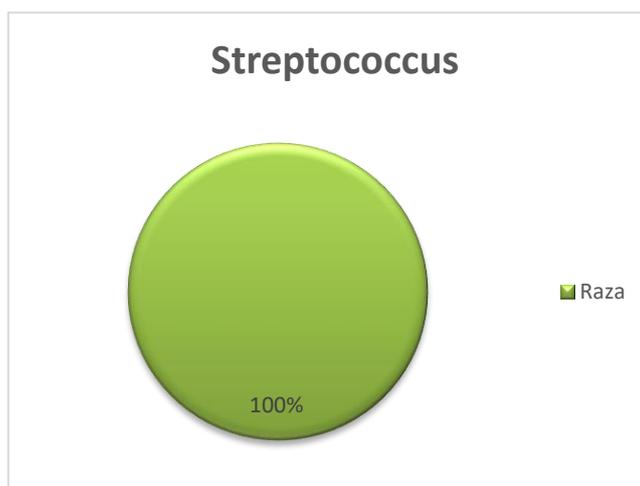


El patógeno *S. intermedius* presentó una incidencia 19 casos de 100 animales de los cuales el 63.16% corresponde a caninos de raza y el 36.84% a perros mestizos.

4.1.17. *Streptococcus* en variable raza.Tabla 29. Cuadro estadístico de la variable raza en *Streptococcus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Raza	5	5	100.00%	100.00%
\bar{X} art=		5.00	S^2 =	0.00
mediana=		5	S=	0.00
moda=		5	CV=	0.00%

La media de 5,00 nos indica que no existe diferencia con respecto al *Streptococcus* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que no existe un margen de error con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos. El CV de 0% revela que no existe variabilidad de la presencia del patógeno en relación a las muestras.

Figura 33: Casos positivos en *Streptococcus*, en variable raza.

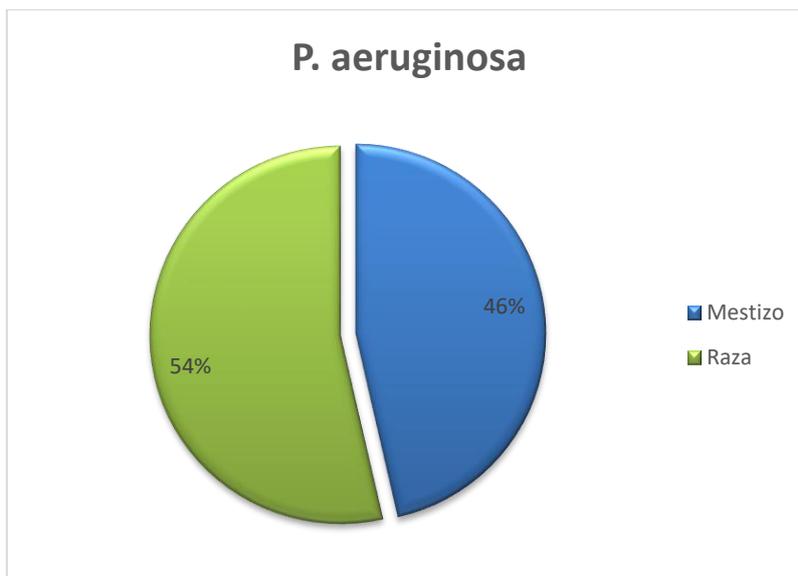
El patógeno *Streptococcus* presentó una incidencia cinco casos de 100 animales, siendo el 100% en animales de raza.

4.1.18. *P. aeruginosa* en variable raza.Tabla 30. Cuadro estadístico de la variable raza en *P. aeruginosa*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Mestizo	13	13	46.43%	46.43%
Raza	15	28	53.57%	100.00%
\bar{X} art=		14.07	$S^2 =$	0.99
mediana=		15	S=	1
moda=		15	CV=	7.09%

La media de 14,07 nos indica que existe mayor diferencia con respecto al *P. aeruginosa* en la variabilidad género principalmente en “Raza”; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 0,99 con respecto a la media, mientras que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos de 1,00. Mientras que el CV de 7,09% revela que no confiabilidad de los datos, esto por motivo de que se extraía las muestras y se obtenían más de una bacteria. El CV de 7.09% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras.

Figura 34: Casos positivos en *P. aeruginosa*, en variable raza.



El patógeno *P. aeruginosa* se presentó en una incidencia de 28 casos de 100 animales de los cuales el 53.57% corresponde a caninos de raza y el 46.43% a perros mestizos.

4.1.19. *E. coli* en variable raza.

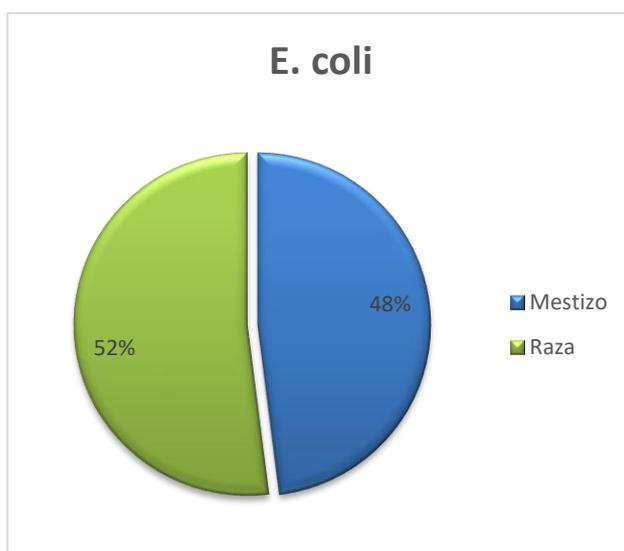
Tabla 31. Cuadro estadístico de la variable raza en *E. coli*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Mestizo	12	12	48.00%	48.00%
Raza	13	25	52.00%	100.00%
\bar{X} art=		12.52	S^2 =	0.25
mediana=		13	S=	0.5
moda=		13	CV=	3.99%

La media de 12,52 nos indica que no existe mayor diferencia con respecto al *E. Coli* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que existe un margen de error de 0,25 con respecto a la media, mientras

que la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos de 0,50. El CV de 3.99% revela la variabilidad que existe de la presencia del patógeno en relación a las muestras, teniendo en cuenta que algunos caninos presentaron más de un agente bacteriano en análisis, es así que los datos se encontraron homogenizados, y también las condiciones a las cuales se encontraban sujetas estaban controladas pero en diferentes medios de crecimiento.

Figura 35: Casos positivos en *E. coli*, en variable raza.

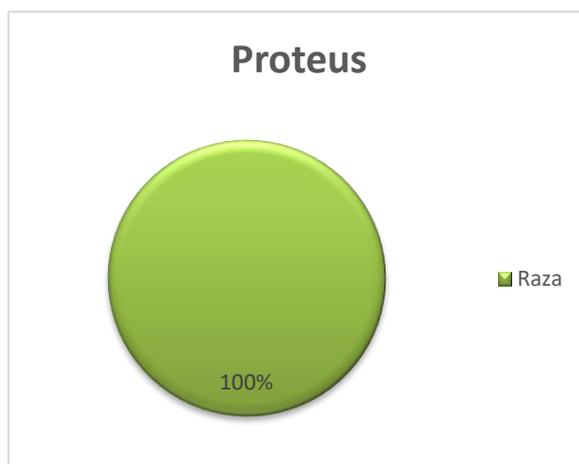


El patógeno *E. coli* presentó una incidencia 25 casos de 100 animales de los cuales el 52% corresponde a caninos de raza y el 48% a perros mestizos.

4.1.20. *Proteus* en variable raza.Tabla 32. Cuadro estadístico de la variable raza en *Proteus*

VARIABLE	FRECUENCIA ABSOLUTA		FRECUENCIA RELATIVA %	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
Raza	3	3	100.00%	100.00%
\bar{X} art=		3.00	$S^2=$	0.00
mediana=		3	S=	0.00
moda=		3	CV=	0.00%

La media de 3,00 nos indica que no existe diferencia con respecto al *Proteus* en la variabilidad género; que se puede ver reflejado en la mediana y la moda. La varianza revela que no existe un margen de error con respecto a la media, la desviación típica demuestra que existe un grado de dispersión de los datos. Mientras que el CV de 0% % revela que no existe variabilidad de la presencia del patógeno en relación a las muestras.

Figura 36: Casos positivos en *Proteus*, en variable raza.

El patógeno *Proteus* se presentó solo tres casos de 100 animales, siendo el 100% perros de raza.

Esta investigación se realizó con 100 caninos como población total, distribuidos de la siguiente manera con respecto a la variable edad el 6% corresponde a cachorros; 61% a adultos; y el 33% a perros geriátricos. En la variable género el 48% fueron hembras y el 52% fueron machos. Finalmente con respecto a la presencia de raza solo el 34 % fueron caninos mestizos o criollos, mientras que el 66 % corresponde a animales de raza.

Tabla 33. *Total de caninos según cada variable*

EDAD		GÉNERO		RAZA	
Cachorros	6	Hembra	48	Mestizo	34
Adultos	61	Macho	52	Raza	66
Geriátricos	33				
Total	100	Total	100	Total	100

Según los datos obtenidos, en la *tabla 33* observamos que la mayor incidencia de las bacterias en la variable edad se da en caninos adultos. Continuando con el género las dermatopatías bacterianas se presentan principalmente en perros machos, a excepción de *S. epidermidis* que su mayor incidencia es en caninos hembras, mientras que para *P. aeruginosa* que se presenta de igual manera tanto en hembras como machos. Notamos que hay una diferencia considerable en raza debido a que la mayor incidencia se concentra en los caninos de Raza.

Tabla 34. *Mayor incidencia de bacteria según variables.*

BACTERIA	VARIABLES						
	Cachorros	Adultos	Geriátricos	Hembra	Macho	Mestizo	Raza
S. epidermidis		x		x			x
S. aureus		x			x		x
S. intermedius		x			x		x
Streptococcus		x			x		x
P. aeruginosa		x		x	x		x
E. coli		x			x		x
Proteus		x			x		x

Es por esto que en esta investigación se aprueba la hipótesis alternativa en la que se menciona que “Existe la presencia de agentes bacterianos que causan dermatopatías en perros”, dado que nos encontramos con siete agentes bacterianos diferentes mediante cultivo.

4.2. Discusión

Los resultados obtenidos de esta investigación demuestra que *S. aureus* presenta la mayor incidencia con 39.04%, seguido por *P. aeruginosa* con 19.18%, *E. coli* con 17.12%, *S. intermedius* con 13.01%, y menor cantidad estuvo presentes *S. epidermidis*, *Streptococcus*, *Proteus* con 6.16%, 3.42% y 2.05% respectivamente para cada bacteria

A discrepancia con (Antúñez, et al., 2009), en el que menciona que el *S. intermedius* fue la especie bacteriana más aislada con una frecuencia de 70.6%. Esto, debido a que existen varios elementos claves que hacen particularmente virulentos a los estafilococos coagulasa positivos. Y *S. aureus* presenta una incidencia tan solo del 2% del total de las muestras. Además, en otro estudio centrado en *Estafilococos*, da como resultado el 80% de los aislamientos correspondieron a *S. intermedius*, y solo el 2% a *S. Epidermidis*. (Castellanos, Rodriguez, & Santos, 2011) Mientras que *Pseudomona aeruginosa* no presentó mayor relevancia clínica (3.7%), a diferencia de su comportamiento en otros casos de infecciones a la piel, como la otitis canina, probablemente porque no encuentra el microclima (ambiente húmedo) que es necesario para comportarse como un microorganismo altamente patógeno de la piel, como ocurre en el conducto auditivo. (Antúñez, et al., 2009) Además de acuerdo con otro estudio realizado en perros con patologías dermatológicas se aisló un 33.3% referente a *S. aureus* y el 66.6% restante perteneció a otros microorganismos bacterianos, incluidos otros *Estafilococos spp.* (Ortega & Simón, 2010)

De acuerdo con (Ortega, Acosta, & O.Ferrer, 2013), actualmente se considera como patógeno aislado en lesiones de piodermas caninas a *S. aureus*; sin embargo *P. aeruginosa* es un patógeno poco frecuente en lesiones de piel, pero suelen aislarse en pacientes con piodermas profundas crónicas donde típicamente se asocian con infecciones causadas por otros agentes tales como *S. Intermedius* y *E. coli*.

Las piodermas causadas únicamente por *Pseudomonas* son muy raras, no obstante según (Hillier et al., 2006) publicó un estudio retrospectivo en el que se aisló solamente *P. aeruginosa* a partir de piel lesionada, los perros presentaron pioderma pseudomónico profundo agudo caracterizado por un inicio de súbito dolor dorsal, presentando lesiones cutáneas como pápulas eritematosas, ampollas hemorrágicas, úlceras y costras hemorrágicas ubicadas principalmente en el dorso. Demostrando así que en piodermas profundas puede existir el patógeno *P. aeruginosa* como único agente causal. Esto se corrobora con este estudio en el que se aisló 2 casos con *P. aeruginosa*, como único patógeno causal.

Esta investigación se realizó con 100 caninos como población total, teniendo en cuenta las variables de edad, género, y raza; distribuidos de la siguiente manera con respecto a la variable edad el 6% corresponde a cachorros; 61% a adultos; y el 33% a geriátricos. Con respecto a género el 48% fueron hembras y el 52% fueron machos. Finalmente con referencia a la presencia de raza solo el 34 % fueron caninos mestizos o criollos, mientras que el 66 % corresponde a animales de raza.

Estos datos obtenidos concuerdan con un estudio retrospectivo, en el que se menciona que los pacientes que mostraron signología dermatológica fueron de raza pura con la incidencia de 77.1%, mientras que los caninos mestizos presentaron un 22.9% de casos dermatológicos. Y de igual manera se demuestra que los caninos machos presentaron en un 53.2% de incidencia dermatológica, mientras que las hembras se mantuvieron en un 49.4% de incidencia. Menciona también que el 53.5% fueron adultos, el 21.1% pertenecieron al grupo senil y el 25.4% a cachorros. (Silva & Tello, 2005)

Mientras que en una investigación realizada en Bogotá en el año 2011; se menciona que los aspectos relacionados con la edad, la raza y el sexo de los pacientes son

importantes, sin embargo, no son representativos en estudio por el desconocimiento de los aspectos poblacionales de los caninos. No obstante, la ubicación de las lesiones con un mayor porcentaje a nivel de los miembros y el abdomen puede asociarse con la facilidad de acceso a estos sitios con conductas como el rascado y el lamido, frecuentemente observadas en estos pacientes, y que podrían explicar el aislamiento de cepas que bien pueden ser trasladadas de los sitios de ubicación normal de los estafilococos a los sitios de trauma, aporta Castellanos et al., 2011.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Mediante la realización de este trabajo de investigación se pudo concluir que:

El principal agente causal de dermatopatía bacteriana canina diagnosticada en la ciudad de Cuenca en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Politécnica Salesiana fue *S. aureus* presente en un 39%, seguido por *P. aeruginosa* con 19%, *E. coli* con 17%, *S. intermedius* con 13%, y en menor cantidad estuvo presentes *S. epidermidis* 6%, *Streptococcus* 4%, y *Proteus* con 2% de incidencia.

En el estudio realizado se observó que varias muestras resultaron tener más de un patógeno presente en las lesiones, pudiendo concluir que algunos pacientes presentan más de un agente bacteriano causal de dermatopatías, como resultado se obtuvo el 61% de muestras monomicrobianas y el 39% restante correspondió a muestras polimicrobianas

Además dentro de las muestras bacterianas en estudio, se observó también de la presencia de levaduras en algunos pacientes.

5.2. Recomendaciones

Es importante realizar cultivos acompañado de antibiograma para enfermedades dermatológicas que se sospeche sean bacterianas, así verificar el diagnóstico y elegir el antibiótico adecuado para cada paciente.

Abstenerse de la medicación, sin saber con exactitud el agente causal en el paciente a tratar, pues su consecuencia podría dar una resistencia bacteriana, complicando la dermatopatía.

Se debe tener presente al momento de realizar un tratamiento para dermatopatía bacteriana, que en algunos pacientes nos enfrentamos a infecciones polimicrobianas, es por eso que se debe elegir el tratamiento correcto para dichos casos.

Se recomienda a futuros tesisistas, realizar un estudio de identificación de microorganismos bacterianos y levaduras, e identificar su prevalencia en dermatopatías.

6. BIBLIOGRAFÍA

Almela, R. (2014). *Dermatología clínica en perros y gatos*. Andalucía, España: ic editorial.

Antúnez, O., Calle, S., Morales, S., Falcón, N., & Pinto, C. (2009). *Frecuencia de patógenos aislados en casos clínicos de dermatitis bacteriana canina y su susceptibilidad antibiótica*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172009000200027&script=sci_arttext

Balazs, V. (2012). *Pioderma en el canino*. Obtenido de Revista Electronica de Veterinaria REDVET: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030312/031201.pdf>

Balcazar, J. L. (Septiembre de 2014). *The Skin Microbiome in Healthy and Allergic Dogs*. Obtenido de US National Library of Medicine : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3885435/>

Becton Dickinson Gmbh . (Abril de 2013). *BD Mannitol Salt Agar* . Obtenido de Instrucciones de uso medios en placa listos para usar: <http://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8771>

Bowen, C., Mardones, M., & Velasquez, L. (2014). *Guia de laboratorio de microbiología*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Medicina: <ftp://ftp.puce.edu.ec/Facultades/Medicina/CEAACES/PLAN%20CURRICULAR/C3.2%20PRACTICAS%20Y%20CORRESPONDENCIA%20CURRICULAR/GU%C3%8DAS%20DE%20PRACTICA%20DE%20LAB/GUIA%20DE%20LABORATORIO%20DE%20MICROBIOLOG%C3%8DA.pdf>

Cano, S. (05 de Abril de 2006). *Metodos de análisis microbiológico. Normas ISO, UNE.*

Obtenido de <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi148anmic.pdf>

Cantón, R., & Moreno, M. P. (Octubre de 2006). *Proteus penneri.* Obtenido de Control

Calidad

SEIMc:

<https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/Ppenneri.pdf>

Castellanos, G., Rodriguez, G., & Iregui, C. (01 de Diciembre de 2005). *Estructura*

histologica normal de la piel del perro (estado del arte). Obtenido de Revista de

Medicina

Veterinaria:

<https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/2075/1938>

Castellanos, I., Rodriguez, G., & Santos, R. (Diciembre de 2011). *Aislamiento e*

identificacion bioquimica de microorganismos bacterianos a partir de infecciones

de piel en caninos. Obtenido de Universidad la Salle, Revista de Medicina

Veterinaria: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n22/n22a03.pdf>

CONEVET. (2011). *Código de ética y bioética profesional del Médico Veterinario*

Zootecnista

en

México.

Obtenido

de

<http://conevet.org.mx/web/Doctos/Codigo%20de%20Etica.pdf>

Dávila, J. (Junio de 2013). *Pioderma Canina (Monografía de pregrado).* Obtenido de

Universidad autonoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna Division Regional

de

Ciencia

Animal:

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7438/JORGE>

[%20ALBERTO%20DAVILA%20BASSIO.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7438/JORGE%20ALBERTO%20DAVILA%20BASSIO.pdf?sequence=1)

- Espinoza, E., & Mena, R. (Febrero de 2017). *Aislamiento e identificación de cepas de Escherichia coli resistentes a betalactámicos de espectro extendido mediante aislamiento bacteriano de caninos en la zona urbana de Quito (Trabajo de Grado*. Obtenido de Universidad Central Del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10149/1/T-UCE-0018-005-2017.pdf>
- Fariñas, F., & Vich, C. (2016). *Inmunodermatología clínica en pequeños animales* . España: Servet.
- Fogel, F., & Manzuc, P. (2009). *Dermatología canina para la práctica clínica diaria*. Buenos Aires, Argentina: Intermedica .
- Foster, A., & Foil, C. (2012). *Manual de Dermatología en pequeños animales y exóticos* (Segunda ed.). España: Lexus.
- Francisco Soria Melguizo S.A. (Septiembre de 2009). *CETRIMIDE AGAR (PSEUDOSEL AGAR)*. Obtenido de [http://f-soria.es/Inform_soria/Difco%20Fichas%20tecnicas/PLACAS%20DIFCO%20Y%20OCROMOGENICAS%20BD/FT%20CETRIMIDE%20AGAR%20\(PSEUDOSEL%20AGAR\).pdf](http://f-soria.es/Inform_soria/Difco%20Fichas%20tecnicas/PLACAS%20DIFCO%20Y%20OCROMOGENICAS%20BD/FT%20CETRIMIDE%20AGAR%20(PSEUDOSEL%20AGAR).pdf)
- García, R. (2013). *Manual de teoría de Microbiología Veterinaria II*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria de la Habana: http://veterinaria.uaemex.mx/_docs/607_970_MP%20Bacteriolog%C3%ADa%20y%20Micolog%C3%ADa.pdf

Gómez, E., & Pérez, N. (Febrero de 2011). *Pioderma en Perros (Monografía pregrado)*.

Obtenido de Universidad Veracruzana:

<https://www.yumpu.com/es/document/view/14568052/piodermas-en-perros>

Greene, C. (2012). *Infectious Diseases of the dog and cat* (Cuarta edición ed.). Elsevier.

Obtenido de

<https://books.google.com.ec/books?id=eeJOAQAQBAJ&pg=PA878&lpg=PA878&dq=skin+resident+bacteria+in+dogs&source=bl&ots=GtXWA#v=onepage&q=skin%20resident%20bacteria%20in%20dogs&f=false>

Hillier, A., Alcorn, J., Cole, L., & Kowalski, J. (Diciembre de 2006). *Pyoderma caused by*

Pseudomonas aeruginosa infection in dogs: 20 cases. Obtenido de

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17083575>

Laboratorios Britania. (Noviembre de 2015). *SIM Medio*. Obtenido de

<http://www.britanialab.com/productos/B02131%20REV%2001-SIM%20MEDIO.pdf>

Laboratorios Britania S.A. . (Noviembre de 2015). *Nutritivo Agar*. Obtenido de

<http://www.britanialab.com/productos/B02122%20REV%2001-NUTRITIVO%20AGAR.pdf>

Laboratorios Britania S.A. (Noviembre de 2011). *Levine E.M.B. Agar (con Eosina y Azul*

de Metileno). Obtenido de

<http://www.britanialab.com/productos/B02104%20REV%2001-LEVINE%20E.M.B.%20AGAR.pdf>

Laboratorios Britania S.A. (Noviembre de 2015). *Agua Peptonada Bufferada*. Obtenido de http://www.britanialab.com/productos/B02193_REV_01-AGUA_PEPTONADA_BUFFEREDA.pdf

Laboratorios Britania S.A. (Noviembre de 2015). *MIO Medio*. Obtenido de <http://www.britanialab.com/productos/B02163%20REV%2001-MIO%20MEDIO.pdf>

Laboratorios Britania S.A. (Noviembre de 2015). *Sangre Agar Base*. Obtenido de <http://www.britanialab.com/productos/HT%20B04149%20REV%2001-SANGRE%20AGAR%20BASE.pdf>

Laboratorios Britania S.A. (Noviembre de 2015). *T.S.I. (triplw Augar Iron Agar)*. Obtenido de <http://www.britanialab.com/productos/B02134%20REV%2001-TSI%20AGAR.pdf>

Lagunas, S., Victoria, J., & Fernandez, p. (08 de Julio de 2013). *Manual de prácticas de laboratorio de bacteriología y micología*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de México: http://veterinaria.uaemex.mx/_docs/607_970_MP%20Bacteriolog%C3%ADa%20y%20Micolog%C3%ADa.pdf

Lamm, C., Ferguson, A., Lehenbauer, T., & Love, B. (2010). *Streptococcal Infection in Dogs: A Retrospective Study of 393 Cases*. Obtenido de Diagnostic Pathology: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0300985809359601>

Lopardo, H., Predari, S., & Vay, C. (2016). *Manual De Microbiología Clínica De La Asociación Argentina De Microbiología*. Obtenido de <http://www.aam.org.ar/manual-microbiologia.php>

- Lorente, C. (2013). *Atlas de informacion al propietario: DERMATOLOGIA*. España: Servet.
- Lorenzana, L., & Gómez, C. (Septiembre de 2005). *Pioderma Canina*. Obtenido de Virbac al día animales de compañía: <https://issuu.com/hitsoft/docs/compania6>
- Machicote, G. (2011). *Dermatología canina y felina: Manuales clínicos por especialidades*. España: Servet.
- Malamud, C., Estañol, B., Ayala, S., Senties, H., & Hernández, M. (10 de Marzo de 2014). *Fisiología de la vibración*. Obtenido de Revista Mexicana de Neurociencia: <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/05/Nm142-07-Fisio.pdf>
- Mansilla, J. (Febrero de 2011). *Sensibilidad a la gentamicina por los microorganismos productores de pioderma superficial en caninos*. Obtenido de Universidad De San Carlos De Guatemala (Tesis de grado): <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2971/1/Tesis%20Med%20Vet%20Jorge%20Mansilla.pdf>
- Martí, S., & Lizana, I. (23 de Septiembre de 2013). *Pediatría clínica canina*. Obtenido de Argos Portal Veterinaria: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/9182/articulos-archivo/pediatria-clinica-canina.html>
- MDM científica . (23 de Diciembre de 2016). *Cetrimide Agar* . Obtenido de <http://mdmcientifica.com/wp-content/uploads/2016/12/CETRIMIDE-medio-agar-MDM-cient%3%ADfca-INSERTO-O-P.PD-63-26122016.pdf>
- Mecklenburg, L., Linek, M., & Tobin, D. (2011). *Perdida de pelo en los animales domesticos* . Argentina: Intermedica .

- Milagro, M., & Knobel, H. (2012). *Pseudomonas aeruginosa multiresistente: aspectos epidemiológicos, clínicos y terapéuticos. (Tesis Doctoral)*. Obtenido de Universidad Autónoma de Barcelona - Departamento de Medicina: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/107902/mmm1de1.pdf?sequence=1>
- Miller, W., Griffin, C., & Campbell, K. (2014). *DERMATOLOGIA: en pequeños animales* (Septima ed., Vol. Volumen 1). Buenos Aires, Argentina: Intermedica.
- Molina, V. (Diciembre de 2015). *Determinación de la efectividad del clorhidrato de lincomicina para el tratamiento de la dermatitis causada por el Staphylococcus aureus en caninos (Trabajo de titulación)*. Obtenido de Universidad De Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14321/1/Vanessa%20molina%20trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n%20arreglo.pdf>
- Noli, C., & Ghibaudó, G. (2010). *Dermatología clínica y microscópica del perro y el gato*. España: Servet.
- Nuttall, T., Harvey, R., & Mckeever, P. (2010). *Enfermedades cutaneas del perro y el gato*. España : Servet.
- Olivas, E. (2012). *Manual de practicas de laboratorio de microbiologia*. Obtenido de Universidad autonoma de ciudad Juarez: <http://bivir.uacj.mx/Reserva/Documentos/rva2011296.pdf>
- Ortega, C., & Simón, M. d. (Septiembre de 2010). *Staphylococcus aureus Resistentes a Meticilina (MRSA) y a otros β -lactámicos en Animales de Compañía (perro y gato); Aproximación a la Situación Actual y al Riesgo para la Salud Pública*. Obtenido de Revista Vetrinaria Argentina: <http://www.veterinariargentina.com/revista/2010/09/staphylococcus-aureus->

resistentes-a-meticilina-mrsa-y-a-otros-%CE%B2-lactamicos-en-animales-de-compania-perro-y-gato-aproximacion-a-la-situacion-actual-y-al-riesgo-para-la-salud-publica/

Ortega, D., Acosta, B., & O.Ferrer. (2013). *Pioderma Canina (Articulo de revisión)*. Obtenido de Universidad de las Palmas de Gran Canaria: https://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/12462/1/0280574_00008_0014.pdf

Patel, A., Forsythe, P., & Smith, S. (2010). *Soluciones Saunders en la practica veterinaria: Dermatologia de pequeños animales*. Barcelona, España: ELSEVIER.

Paterson, S. (2009). *Manual de enfermedades de la piel en perros y gatos* (Segunda edicion ed.). Buenos Aires, Argentina: Intermedica.

Quinn, P., Markey, B., Carter, M., W.Donnely, Leonard, F., & Magire, D. (2008). *Microbiologia y enfermedades infecciosas veterinarias*. España: Zaragoza.

Restrepo, R. (2010). Anatomía microscópica del folículo piloso. *Rev Asoc Colomb Dermatol*, 4 - 5.

Reyes, G. (Abril de 2014). *Análisis citopatológico de piel de caninos remitidos a la Unidad de Diagnostico de la UAAA, UL de 2010 a 2013 (Tesis de grado)*. Obtenido de Uniteridad Autonoma Agraria Antonio Narro ç: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7199/ANA%20GABRIELA%20REYES%20MONTELLANO.pdf?sequence=1>

Ríos, A., Baquero, M., Ortiz, G., Ayllón, T., Smit, L., Rodríguez, M., & Sánchez, A. (2015). *Staphylococcus multirresistentes a los antibióticos y su importancia en medicina veterinaria*. Obtenido de Revista AVEPA: <http://www.clinvetpeqanim.com/index.php?pag=articulo&art=3>

- Rodriguez, L., & Manzuc, P. (2013). *Prurito Canino: Diagnostico y tratamiento*. Buenos Aires, Argentina: Intermedica.
- Rojas, A. (06 de Septiembre de 2011). *Conceptos y práctica de microbiología general*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia : <http://www.bdigital.unal.edu.co/4999/1/albertorojastrivino.2011.pdf>
- Royal Canin; Kennis R. (2016). *Neonatología y pediatría*. Obtenido de Veterinary Focus: La revista internacional para el veterinario de animales de compañía: <https://www.royalcanin.es/wp-content/uploads/2017/03/veterinaryfocus261esp8febcompleta.pdf>
- Sanches Saldaña, L., Matos Santos, R., & Kumakawa Sena, H. (2009). Infecciones micóticas Superficiales. *Dermatologia Peruana Volumen 19*, 41.
- Sánchez, M. Á. (2014). *Anatomia Patologica Especial*. Murcia: Universidad de Murcia.
- Seija, V., Algorta, G., & Schelotto, F. (2006). *Universidad de la Republica: Temas de Bacteriología y Virologia medica* (Segunda edicion corregida ed.). Montevideo, Uruguay: Fefmur. Obtenido de Universidad de la Republica: Departametro de Bacteriología y Virologia: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/Staphylococcus.pdf>
- Silva, V., & Tello, L. (2005). *Estudio descriptivo retrospectivo de registros dermatológicos caninos (Trabajo de grado)*. Obtenido de Universidad de Chile: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132105/Estudio-descriptivo-retrospectivo-de-registros-dermatologicos-caninos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Stanchi, N. (2010). *Microbiologia Veterinaria*. Buenos Aires, Argentina: Inter-medica.

Yotti, C., Pozuelo, A., & Hierro, P. (2007.). *Novedades en el diagnóstico y tratamiento de la Pioderma canina*. Obtenido de Centro oficial de Veterinarios de Madrid de Pequeños animales: <http://www.colvema.org/pdf/1215pioderma.pdf>

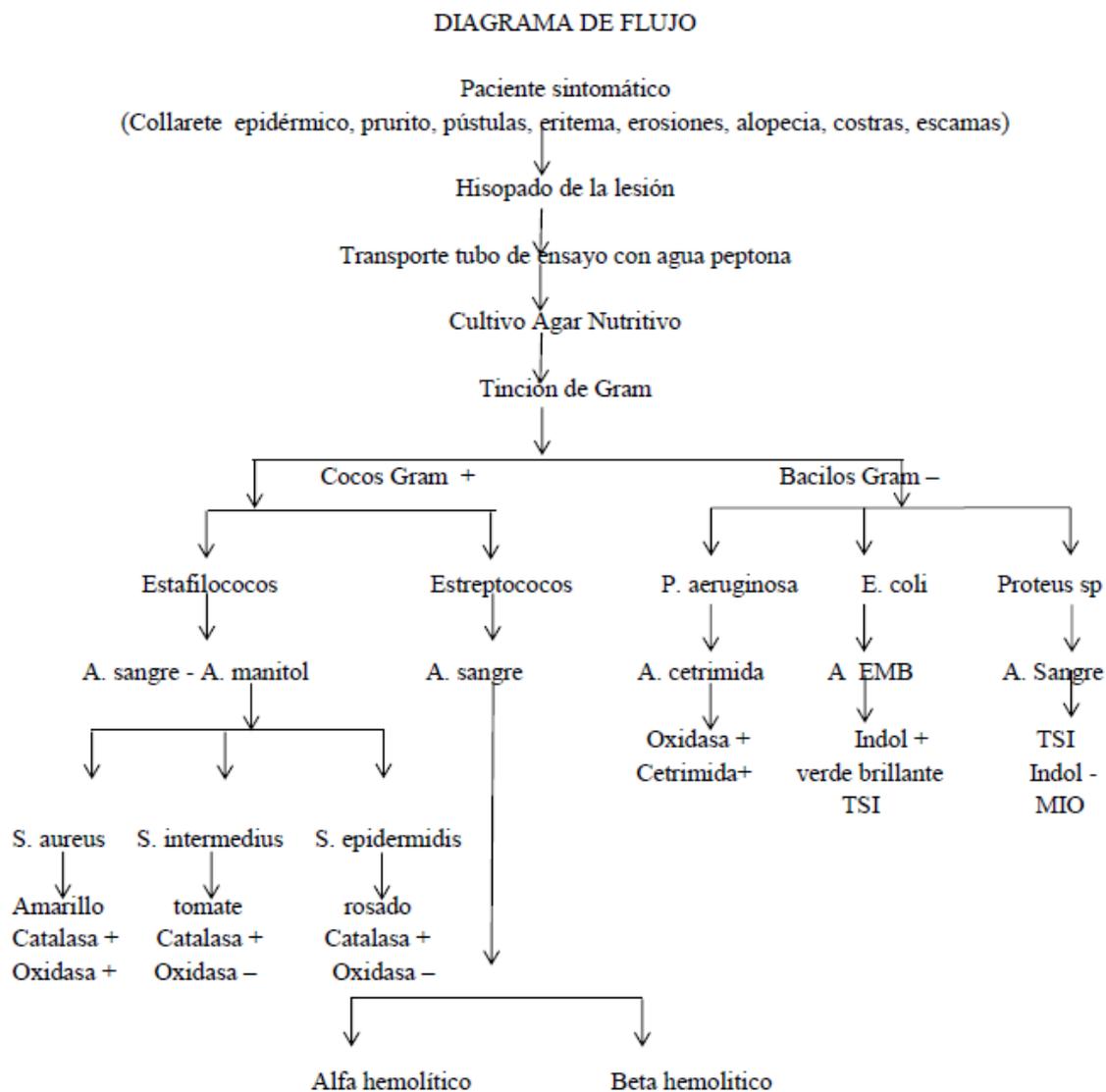
Zendejass, G., Avalos, H., & Soto, M. (Diciembre de 2014). *Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación*. Obtenido de Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2014/bio143d.pdf>

7. ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de Datos

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA			
			Fecha: _____
Clínica o consultorio veterinario: _____			
Datos del propietario			N°
Nombre del dueño:			
Dirección:			
Teléfono:			
Datos de la mascota (importante)			
Nombre:			
Sexo:	Hembra () Macho () Esterilizado ()		
Edad:			
Raza:			
Lesiones (importante)			
Lesiones presentes:	1) Bulla 2) Macula 3) Nódulo 4) Pápula 5) Mancha	1) placa 2) Pústula 3) Absceso 4) Alopecia 5) Costras	1) Collarete epidérmico 2) Eritema 3) Erosiones 4) Escamas 5) úlceras
Otros:			
Tratamiento aplicado:			
Observaciones:			

ANEXO 2: Diagrama de flujo



ANEXO 3: Imágenes del desarrollo de la investigación.

Cámara de flujo



Estufa



Autoclave



Agares usados en método IMVIC



Paciente Bruno, muestra N° 99

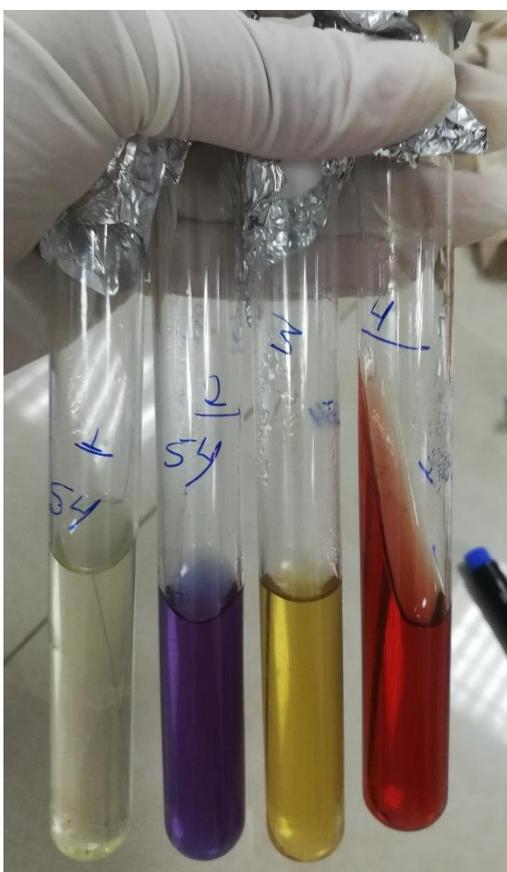


Siembra de colonia aislada en placa Petri.



Siembra en método IMVIC

Cultivo de medios IMVIC



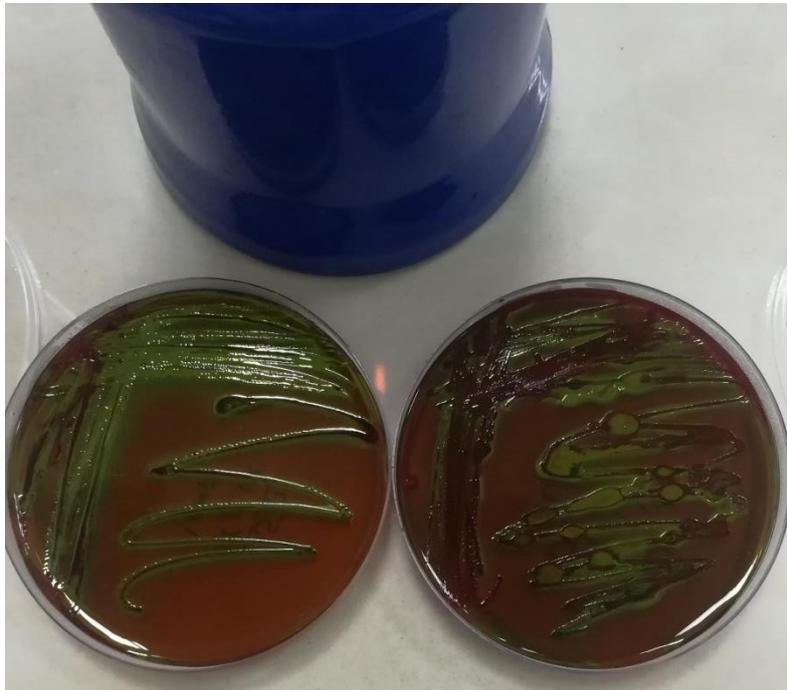
Muestra N° 68 (E. coli)

*S. aureus, P. aeruginosa, E. coli.* Muestra N° 11

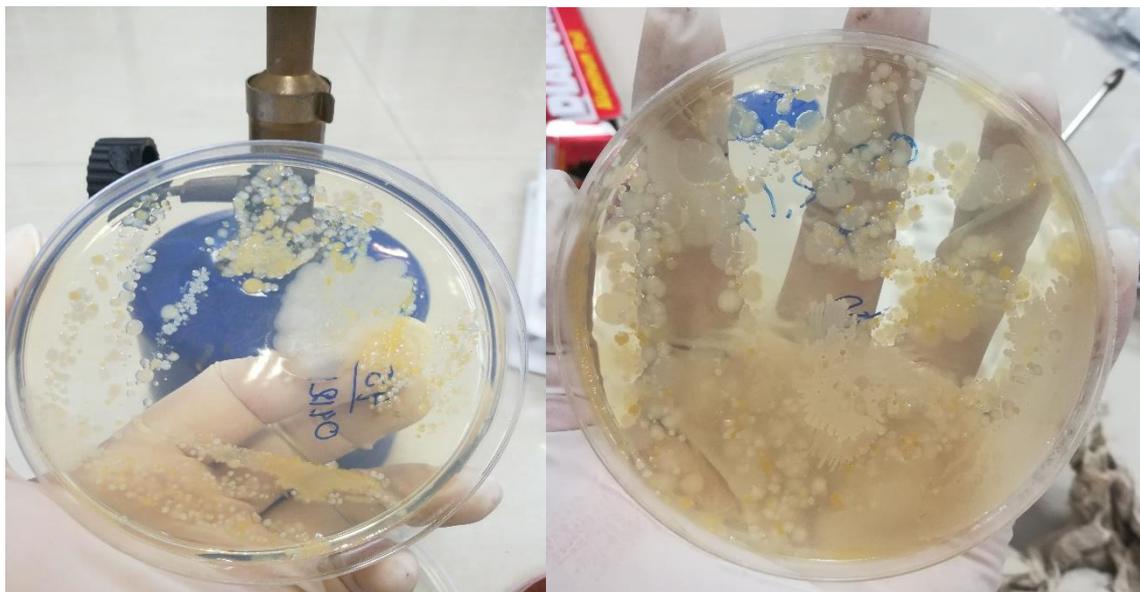
Muestra N° 10 (*P. aeruginosa* en luz UV)



Agar EMB, Crecimiento de *E. coli*.



Crecimiento de colonias bacterianas en Agar Nutritivo (presencia Levaduras)



Agar Manitol, muestra N° 70- 71 - 72



Agar sangre, muestra N° 78 (Estreptococos)



ANEXO 3: Datos de campo de la investigación

IDENTIFICACIÓN DE DERMATOPATÍAS BACTERIANAS EN PERROS

Nº muestra	Clínica o consultorio veterinario	NOMBRE	EDAD			SEXO		RAZA		LESIONES PRESENTES LESION	CARGA BACTERIANA						
			Cachorros	Adultos	Geriátricos	Hembra	Macho	Mestizo	Raza		<i>S. epidermidis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. intermedius</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>	<i>Proteus</i>
1	Amigos fieles	Suiry			1	1			1	escamas - costras		1					
2	patas	Otelo			1		1		1	alopecia - eritema - escamas		1					
3	patas	Copito		1			1		1	pústulas		1					
4	Bojorque	Rocco			1		1		1	pústulas		1					
5	Amigos fieles	Jack		1			1		1	costras							1
6	Amigos fieles	Esthela		1		1		1		pápula						1	
7	Bojorque	Izzy		1		1			1	costras		1					
8	Bojorque	Sandy		1		1			1	ulceras	1						
9	Bojorque	Tomas		1			1		1	Collarete epidérmico - escamas							1
10	Amigos fieles	Petunia			1	1		1		costras						1	
11	Clinican	Chita	1			1		1		ulceras		1			1	1	
12	Clinican	Toby			1		1	1		costras					1	1	
13	Tomebamba	Lucy		1		1			1	alopecia - eritema		1					

14	Tomebamba	Hanna			1	1			1	alopecia - eritema		1		1			
15	Doctor pet	Salamaña			1	1			1	pústulas-costras - eritema -escamas	1			1			
16	Polivet	Chiquita		1		1		1		pústula			1				
17	patas	Rocco		1			1		1	Boston terrier		1					
18	Amigos fieles	Draco		1			1		1	mancha - eritema		1					
19	patas	Nena		1		1			1	erosiones - escamas		1					
20	patas	Martin	1				1	1		mancha - costras - escamas		1			1		
21	patas	kokoa		1			1	1		mancha - costras - erosiones	1						
22	patas	Candy			1	1			1	eritema		1					
23	Bojorque	Pucho		1			1		1	eritema						1	
24	Bojorque	Suco		1			1		1	pioderma - erosiones			1				
25	Amigos fieles	Luna		1		1			1	Costras - Collarete epidérmico			1				
26	Amigos fieles	OdiePanchito			1		1	1		alopecia - eritema		1					
27	Bojorque	Dilan		1			1		1	pústula - costras		1					
28	Tomebamba	Renato			1		1		1	pápula pústulas eritema		1			1		
29	Amigos fieles	Scooby			1		1		1	pápulas - pústulas			1				
30	patas	Toño		1			1		1	escamas			1				
31	Amigos fieles	Nena			1	1			1	absceso - alopecia - costras - escamas			1				
32	Amigos fieles	Micky		1		1		1		Pápulas eritematosas - ulceras					1		
33	Amigos fieles	Rafael			1		1	1		costras		1				1	
34	Dogmania	Burbuja0		1		1			1	alopecia - escamas		1			1		
35	Amigos fieles	Felina	1			1			1	pústulas abscesos		1					

36	Mundo animal	Mish			1		1		1	Costras sangrantes					1		
37	Bojorque	Sasha		1		1		1		eritema		1					
38	Bojorque	Matusalem			1		1		1	mancha - eritema			1			1	
39	Bojorque	Manchas		1			1	1		erosiones- ulcers			1				
40	Tomebamba	Cowasky		1			1		1	Collarete epidérmico - escamas		1			1		
41	Tomebamba	Kala		1		1			1	costras - Collarete epidérmico - eritema		1					
42	Dogmania	Matías			1		1		1	bullas		1					
43	Amigos fieles	Darla		1		1		1		costras						1	
44	Amigos fieles	Peluchin			1		1	1		costras	1						
45	patas	machitas		1		1		1		pioderma - alopecia - erosiones		1				1	
46	patas	Josefina		1		1		1		pioderma - erosiones		1			1		
47	Polivet	Brandon		1			1	1		ulceras		1			1		
48	patas	Mona		1		1			1	pioderma - alopecia - costras	1						
49	Maritza	Jackson	1				1		1	macula			1				
50	Maritza	Jackson		1		1			1	erosiones		1			1	1	
51	patas	Martin		1			1		1	pioderma		1					
52	Polivet	Lulú		1		1		1		Erosiones - Escamas		1					
53	Austrovet	Mack		1			1		1	alopecia - costras - Collarete epidérmico - eritema		1			1	1	
54	Polivet	Samantha		1		1		1		pioderma costras						1	
55	Amigos fieles	Pepe			1		1	1		costras		1			1	1	
56	Polivet	Hunter			1		1		1	Alopecia - costras - eritema					1	1	
57	Polivet	Dalila		1		1		1		mancha - costras						1	

58	Bojorque	Oso		1			1		1	pústula - escamas			1				1
59	Bojorque	Nacho			1		1	1		macula - ulceras			1				
60	Bojorque	Sisi		1		1			1	Collarete epidérmico			1				
61	patas	Orion		1			1		1	pioderma - alopecia - costras- escamas		1			1		
62	patas	pelusa		1		1			1	alopecia		1			1		
63	Polivet	Kity		1		1		1		mancha - alopecia- costras					1		
64	patas	Paris		1		1			1	pioderma - costras - eritema	1						
65	Vet Guerrero	Charlotte	1			1			1	Erosiones - Escamas		1			1		
66	Guaf	Ares			1		1		1	eritema			1		1		
67	Amigos fieles	Chiquita		1		1			1	eritema		1					
68	Hospivet	Galo		1			1	1		Escamas	1						1
69	Amigos fieles	Didi			1	1			1	Costras		1			1		
70	Amigos fieles	Tintin		1			1		1	pioderma costras	1			1			
71	Amigos fieles	Simbras		1			1		1	costras		1					
72	Amigos fieles	Suka	1			1		1		Eritema			1				
73	Amigos fieles	Susi			1	1		1		costras			1				
74	Tomebamba	Cacho		1			1		1	Collarete epidérmico		1					1
75	Hospivet	Greta		1		1			1	eritema		1					1
76	Amigos fieles	Olivia		1		1		1		eritema - erosiones		1			1		
77	Amigos fieles	Nena		1		1			1	pioderma eritema	1						
78	Guerrero	Pepito		1			1		1	Alopecia - costras - eritema		1		1	1	1	
79	Amigos fieles	Shaggy		1			1		1	costras			1				

80	Amigos fieles	Conor		1			1		1	mancha - alopecia		1					
81	Adriana	Lulú			1	1			1	costras - alopecia		1				1	
82	Adriana	Ottis		1			1		1	Collarete epidérmico - eritema - escamas		1		1			
83	Adriana	Rufi		1			1		1	Placa - alopecia -costras		1				1	
84	Adriana	Douglas		1			1		1	Collarete epidérmico		1				1	
85	Adriana	Lily			1	1			1	eritema - escamas - úlceras		1					
86	Adriana	lola			1	1			1	macula - costras - escamas		1					
87	Adriana	Pugui		1			1		1	pústula - costras		1					
88	Guaf	Tomy		1			1		1	Alopecia - costras						1	
89	Guaf	Sofía			1	1			1	escamas						1	
90	Polivet	Tomas			1		1	1		alopecia			1				
91	Polivet	Canela			1	1		1		alopecia - costras		1			1		
92	Polivet	Moncho			1		1	1		costras- eritema		1			1		
93	Polivet	Meche		1		1		1		alopecia - costras - erosiones			1		1	1	
94	Polivet	Nicky			1		1		1	eritema - escamas - úlceras		1					
95	Polivet	Blacky		1		1		1		escamas		1					
96	Polivet	Bambi		1			1		1	alopecia		1					
97	Polivet	Tita		1		1			1	mancha - alopecia			1		1		
98	Polivet	Luly			1	1			1	alopecia - costras -eritema		1			1		
99	Polivet	Bruno			1		1	1		pústula - escamas - erosiones		1					
100	Polivet	Blake		1			1	1		Alopecia - costras - eritema		1			1		
TOTAL			6	61	33	48	52	34	66		9	57	19	5	28	25	3

