

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**“Frecuencia y perfil de susceptibilidad antibiótica de patógenos de
casos de dermatitis bacteriana en caninos atendidos en la Clínica
Veterinaria Docente Cayetano Heredia durante el período 2014-2017”**

Tesis para optar el Título Profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Victor Manuel Aquino Sani

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

LIMA - PERÚ

2020

ABSTRACT

Bacterial dermatitis in dogs, also known as pyoderma, is one of the most recurrent and persistent problems in clinical practice. It is known that in our environment there are several causes that can contribute its presentation. However, the frequency of the etiologic agents, as well as the profiles of antibiotic resistance differ according to the time, area or geographic region. The present retrospective study aimed to determine the frequency of the different bacterial agents in canine dermatitis and to determine the susceptibility profile of antibiotics commonly used in clinics. For this, the search and review of medical records and Laboratory reports for bacterial isolation/antibiogram from 2014-2017 were conducted at the Cayetano Heredia Veterinary Clinic. Those medical records that registered presumptive diagnosis of canine dermatitis were selected. Information of the patients included sex, age, race, and confirmatory result of bacterial isolation. A total of 410 (6.8%) medical records were obtained from patients with presumptive diagnosis of pyoderma. The main isolated bacterium was *Staphylococcus* sp. (74.8%) and *Pseudomonas* sp. (17.9%). Likewise, the 39.5% of patients were diagnosed with more than one bacterial agent; the main mixed infection was *Staphylococcus* sp. with *Pseudomonas* sp. Amoxicillin with clavulanic acid (96.2%) and meropenem (97.2%) were the main antibiotics with more susceptible profile. While cephalexin (40.5%), ciprofloxacin (53.3%) and clindamycin (56.8) showed a higher frequency of resistance over the total of bacterial isolates. The total frequency of MDR isolates was 21.1% while XDR was 5.9%.

Key words: canine dermatitis, pyoderma, antibiogram, antibiotic resistance

RESUMEN

La dermatitis bacteriana en canes, también conocida como pioderma, es uno de los problemas más recurrentes y persistentes en la práctica diaria en clínica, la frecuencia de los agentes involucrados, así como los perfiles de resistencia antibiótica varía según el tiempo, zona o región geográfica. El estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia de los diferentes agentes bacterianos en dermatitis canina, así como determinar el perfil de susceptibilidad de los antibióticos comúnmente empleados en la clínica.

Para ello, se realizó la búsqueda y revisión de historias clínicas en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia, así como los informes de Laboratorio para el aislamiento bacteriano y antibiograma durante los años 2014- 2017. Se seleccionó aquellas historias clínicas que tuvieron diagnóstico presuntivo de dermatitis canina, con información completa del paciente, sexo, edad, raza, así como resultado confirmatorio de aislamiento bacteriano. Se obtuvieron 410 (6.8%) historias clínicas de pacientes que poseían diagnóstico presuntivo de pioderma. Los principales agentes bacterianos aislados fueron *Staphylococcus* sp. (74.8%), *Pseudomonas* sp. (17.9 %). Así mismo, se encontró que el 39.5% de pacientes fue diagnosticado con más de un agente bacteriano, siendo la principal infección mixta por *Staphylococcus* sp. y *Pseudomonas* sp. Los antibióticos que resultaron más susceptibles sobre el total de aislados bacterianos fueron la amoxicilina más ácido clavulánico (96.2%) y meropenem (97.2%), mientras que la cefalexina (40.5%), ciprofloxacina (53.3%) y clindamicina (56.8) fueron los que presentaron mayor frecuencia de resistencia. La frecuencia total de aislados MDR fue del 21.1%, mientras que de XDR fue del 5.9%.

Palabras clave: dermatitis canina, pioderma, antibiograma, resistencia antibiótica

INTRODUCCIÓN

La dermatitis bacteriana comúnmente conocida como pioderma, es una de las patologías de mayor frecuencia en caninos en la clínica veterinaria diaria (Pianta *et al.*, 2006). Donde la diversidad de síndromes clínicos que se observan es variable, así también las lesiones van desde un simple prurito hasta automutilaciones que pueden poner en riesgo la vida del animal (Antúñez, 2009).

La resistencia de la piel ante una infección está determinada por factores que favorecen la inflamación, exudación, daño tisular, invasión y colonización de bacterias (Bauer, 1997). Los mecanismos iniciales de defensa del huésped que se movilizan para prevenir esta invasión incluyen diferentes procesos como la descamación del estrato córneo (superficial y folicular), ruptura de la barrera lipídica intracelular, proliferación epitelial en respuesta a una lesión y el efecto antibacteriano de sales inorgánicas que se encuentran en el sebo y sudor. Sumado a esto, se incluye la competencia con bacterias residentes como defensa física no inmunológica (Forsythe, 2002).

El cuadro clínico se evidencia a través de prurito intenso, inflamación local y fiebre en algunos casos. Es posible hallar algunas complicaciones como lesiones primarias del tipo pápulas eritematosas, pústulas y nódulos. Mientras que las lesiones secundarias se evidencian por costras, escoriaciones, alopecia espontánea o auto inducida, ulceración, erosión e hiperpigmentación (DeBoer, 2001).

Las razones por las que la frecuencia de enfermedades bacterianas de la piel en el perro es mayor en comparación con otras especies de mamíferos son aún desconocidas. Algunos factores que pueden llevar a una mayor predisposición se encuentra principalmente la raza. Se estima

que existen algunas razas con una mayor predisposición, debido a que la calidad de piel y protección que esta ofrece podría ser diferente y deficiente. Esto radica en que existen razas con piel gruesa y predispuesta a la resequedad como el Labrador y Bull terrier, en otros casos es visible un exceso de pliegues, el cual favorecería el desarrollo bacteriano y fúngico por el ambiente húmedo y cálido, como es el caso de los braquicéfalos. Así como también en Mestizos y en el Schnauzer la piel es delgada y con una escasa microbiota benéfica, estos factores estarían involucrados en la colonización de patógenos, si bien aún es materia de investigación, estas teorías son bien aceptadas por la comunidad científica (Changa, 2017; Bermúdez, 2019; Balazs, 2012; Ortega. 2013). En cuanto a la edad, se han visto más casos en adultos, así como también los gerontes pueden ser más propensos a alteraciones relacionadas con la inmunidad, a causa de una patología primaria como una neoplasia, tratamiento prolongado con glucocorticoides y endrocrinopatías como hipotiroidismo o hiperadrenocorticismismo (Antúñez, 2009). Mientras que, en el sexo, si bien no es un factor predisponente comprobado, se estima que las hembras atraviesan por varias etapas de inmunosupresión a lo largo de su vida, favorecido por el estímulo hormonal del celo, gestación o lactancia, lo que podría influir con la presentación de cuadros dermatológicos (Paucara, 2011).

Se considera que los cuadros de dermatitis bacteriana canina abarcan aproximadamente entre 28% - 30% de todos los problemas infecciosos en caninos y que, dentro del total de patologías dermatológicas, estos ocupan un 72 – 78%, demostrando tener una mayor frecuencia, por lo cual debe recibir la atención debida por parte de los médicos veterinarios (De Boer, 1997b; Ihrke, 2000; Pianta et al., 2006).

En cuanto a los agentes etiológicos, actualmente se considera al *Staphylococcus pseudointermedius* como el agente principal y más recurrente en casos de dermatitis bacteriana en caninos. Este agente habita normalmente en la piel y puede proliferar pasando a ser patógeno en casos donde se comprometa la inmunidad cutánea por algún factor desencadenante. El *S. pseudointermedius* además se encuentra en mayor cantidad en la piel de

perros sanos dentro de las uniones mucocutáneas del ano, nariz y boca. Por ello, cuando el perro se lame producto del prurito, facilita la diseminación de la bacteria al resto de zonas corporales (Balazs, 2012).

Por su parte otros agentes secundarios incluyen bacilos Gram negativos como *Proteus* sp., *Pseudomonas* sp., *Escherichia coli*, entre otros. Así también especies potencialmente zoonóticas como el *S. intermedius* han sido encontradas en el 3,7% de perros sanos y en el 31% de casos positivos a dermatitis (Antúñez, 2009).

Acerca del tratamiento, los principios básicos de la antibioterapia sistémica incluyen seleccionar el fármaco apropiado, establecer una dosis óptima por el tiempo suficiente para asegurar la resolución definitiva del problema. La selección del antibiótico es en algunos casos empírica, siendo lo ideal establecerse a partir del cultivo bacteriano y pruebas de susceptibilidad *in vitro*. Dentro de los principales antibióticos usados en la clínica diaria en pioderma se incluyen: amoxicilina más ácido clavulánico, cefadroxil, cefalexina, clindamicina, enrofloxacin, eritromicina, trimetropin más sulfadiazina, entre otros (Kwochka, 2000).

Por otro lado, la resistencia antibiótica es un serio problema que ha ido creciendo en los últimos años, influenciado por el mal uso de los antibióticos ya sea por la selección empírica o incorrecta de los mismos, incorrecto diagnóstico sin cultivo microbiológico y perfil de susceptibilidad, así como por acortamiento o postergación de los tiempos del tratamiento. Todo ello genera la adaptación de bacterias al medio expuesto, formación y transmisión de genes de resistencia. Esto tiene como consecuencia el desarrollo de bacterias multiresistentes, donde las terapias convencionales pierden efectividad, reduciendo las posibilidades de mejoría en los pacientes (Vaden, 2003).

En los últimos años el hallazgo de bacterias multiresistentes ha sido mayor y más frecuente. El tipo de resistencia puede clasificarse como microorganismos MDR (multidrogo resistente) donde el agente es no susceptible al menos a un agente antimicrobiano en tres o más categorías antimicrobianas. Así también los microorganismos XDR (extremadamente drogo resistente) son clasificados cuando el agente es no susceptible al menos a un agente antimicrobiano en todas las categorías; excepto en una o máximo dos de ellas (Basak, 2016). Por su parte, el mecanismo de resistencia antibiótica de los mismos varía dependiendo del grupo al que pertenezcan dentro de los más importantes se tiene:

β-lactámicos

La resistencia a las penicilinas y cefalosporinas está dada por inactivación enzimática, causada por la producción de β-lactamasas (de origen cromosómico y plasmídico) que actúan rompiendo el núcleo estructural de las penicilinas, el anillo β-lactámico (Rupp ME, 2003).

Tetraciclinas

La resistencia se encuentra mediada por cuatro diferentes genes (tet) asignados a las clases K, L, M y O. Estos genes codifican los mecanismos de resistencia tales como la eliminación activa y la protección del ribosoma (Malik et al., 2005).

Macrólidos

La resistencia es debida principalmente a las metilasas, las cuales causan modificación del sitio de acción. La eliminación activa e inactivación enzimática también han sido reportadas (Pérez., 2001)

Fluoroquinolonas

La resistencia puede ser debida al resultado de mutaciones etapa por etapa en la ADN girasa (Malik et al., 2005).

Sulfonamidas y Trimetoprima

La resistencia dada por la sobreproducción de ácido paraminobenzoico probablemente debido a una mutación del ADN cromosomal, y la resistencia al trimetoprim debida a la baja afinidad por la dihidrofolato reductasas (Mosquito, 2011).

En cuanto a estudios previos, un estudio realizado en Argentina evaluó la resistencia antibiótica de 28 aislamientos bacterianos de caninos, obteniendo que el 53.6% presentó resistencia a al menos 1 antibiótico, mientras que un 39.3% presentó resistencia múltiple (3 o más antibióticos), siendo los de mayor resistencia para clindamicina, ciprofloxacina y eritromicina (Giacoboni, 2015).

Otro estudio realizado en Costa Rica, donde fueron evaluados 74 caninos con pioderma, encontró 70 aislados de *S. pseudointermedius*, de los cuales el 24.3% resultó resistente a la clindamicina y un 94.3% a la espiramicina. Asimismo, un 5.7% de cepas fueron resistentes a la meticilina (Romero, 2014).

Por su parte, otro trabajo realizado en Argentina que evaluó la prevalencia y perfil de resistencia de estafilococos en caninos y felinos, de un total de 207 aislados, fueron identificados *S. intermedius* 29,5%, *S. aureus* y *S. simulans* 20,8%, *S. saprophyticus* 12,6%, *S. chromogenes* 10,6%, *S. haemolyticus* 3,9% y *S. epidermidis* 1,9%. Mientras que la frecuencia de resistencia a penicilina fue: *S. intermedius* 47,5%, *S. aureus* 34,8% y *S. saprophyticus* 7,7%. Así como los aislamientos que expresaron meticilina resistencia correspondieron a *S. intermedius* 9,8% y *S. saprophyticus* 3,8% (Denamiel, 2010).

Así mismo, un estudio de resistencia antibiótica en aislados de dermatitis canina realizado en la Universidad Mayor de San Marcos en el distrito de San Borja en el año 2009, reportó que *S. intermedius* fue la especie bacteriana más aislada (70,6%) en cuadros de

dermatitis y que en estos casos típicos la resistencia puede alcanzar un 87,5% de frecuencia en al menos un fármaco, destacándose el grupo de las penicilinas (Antúnez, 2009). Similares resultados fueron obtenidos en otro estudio realizado en Brasil en el año 2005 que señala que la frecuencia de resistencia fue desde 60% a 90% en el caso de las penicilinas. Así también, se hallaron otros antibióticos que presentaron cierto grado de resistencia fueron la ampicilina (63%) y las tetraciclinas (48%) (Cavalcanti, 2005).

Así también un estudio elaborado en Chile en el año 2009, indicó que el 73.6% de los aislamientos de dermatitis correspondieron a *S. intermedius*. (Abusleme, 2009). Por su parte, otro estudio también realizado en el año 2009 a partir de casos de registrados de otitis canina en una Clínica Veterinaria al cono norte de Lima, sostiene que los agentes con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus* sp. con 52,1% y *Pseudomonas* sp. con 21.1%, además de encontrar que los antibióticos como sulfatrimetoprim, doxiciclina, cefuroxima y penicilinas presentaron elevada resistencia (Lozano, 2009).

Por su lado, un trabajo realizado en España en el año 2005, afirma que el *S. aureus* resistente a la meticilina (SARM) asociado a infecciones en humanos también ha causado infecciones en perros, encontrándose casos de transmisión entre humanos en los que los perros han actuado como reservorios de reinfección (Camarena, 2009).

Por ello, el uso correcto y racional de antibióticos radica en puntos estratégicos que parten del conocimiento, de la farmacología y farmacocinética, para establecer la prioridad y alternativa de elección en base a qué nivel se localiza la infección. Además del uso en base a primeras líneas o generaciones, ya que esta forma es la más apropiada de medir la eficacia en campo de los antibióticos y solo en caso de ser necesario emplear de últimas generaciones (Maguiña, 2006). Si bien esta acción ayudaría a controlar la creciente aparición de resistencia antibiótica, muchas veces en la clínica diaria resulta complicada su aplicación por factores externos como podrían ser la presión y petición de resolución del problema por parte del propietario.

Si bien existen diversos agentes involucrados en la presentación de dermatitis bacteriana en caninos, la frecuencia de estos puede variar según el tiempo, región o zona geográfica. Dado que la mayoría de Clínicas Veterinarias registran historias clínicas de los pacientes atendidos, es importante conocer los principales agentes bacterianos involucrados en casos de dermatitis canina, así como el perfil de susceptibilidad antibiótica de los mismos a través de los años. En ese contexto, el objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de patógenos bacterianos y su perfil de susceptibilidad antibiótica en casos de dermatitis en pacientes caninos atendidos entre los años 2014 al 2017 en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia, ya que al ser una de las clínicas referentes en Lima norte, recibe una mayor casuística y afluencia de pacientes. Sumado a ello, encontramos que al ubicarse en un punto céntrico de Lima norte, donde existe una escasa cultura de prevención y tenencia responsable de los canes, existe una exposición constante a los factores de riesgo para dermatitis bacteriana, como son las enfermedades pre existentes (Neoplasias, Hipotiroidismo o Cushing), así como también, la presencia de ectoparásitos (pulgas, garrapatas y ácaros).

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio y obtención de datos

La recolección de datos se realizó en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia, ubicada al norte de Lima en el distrito San Martín de Porres, Perú. Se accedió a todos los registros de historias clínicas de canes atendidos durante el período 2014 al 2017.

Criterios de inclusión y exclusión

Se consideraron las historias clínicas del 2014-2017 de canes con diagnóstico presuntivo de dermatitis bacteriana, así como el reporte de laboratorio del agente bacteriano aislado y su perfil de susceptibilidad antibiótica. No se tomaron en cuenta aquellas historias clínicas ilegibles, así como la de pacientes con información incompleta sobre edad, raza y sexo al mismo tiempo.

Procesamiento microbiológico y susceptibilidad antibiótica *in vitro*

El informe de laboratorio registrado de aislamiento bacteriano provino del procesamiento microbiológico consistente en la siembra en agar tripticosa soya, sangre o MacConkey, incubado a 37°C por 24 a 48 horas. Para la identificación a nivel de género se utilizó la tinción de Gram, catalasa, oxidasa y pruebas bioquímicas (LIA, Citrato, Urea, TSI, SIM). Las pruebas *in vitro* de susceptibilidad a antibióticos fueron realizadas de acuerdo al método de Bauer y Kirby (Koneman, 1997) el cual se basa en la colocación de discos antibióticos sobre un aislado del agente bacteriano en agar Muller- Hinton, para luego de 24 a 48 h proceder con la medición de halos de inhibición alrededor del disco. Se registraron los siguientes antibióticos: amoxicilina-ácido clavulánico, cefalexina, ciprofloxacina, enrofloxacin, gentamicina, clindamicina, amikacina, neomicina, cefovecin, sulfatrimetropin, entre otros. Esto

de acuerdo al protocolo del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Análisis de datos

Se utilizó el programa de Microsoft Excel® para resumir la información mediante estadística descriptiva. Se obtuvieron las frecuencias considerando las variables cualitativas: raza, sexo, edad (grupo etario) del paciente diagnosticado con dermatitis bacteriana; fecha (estacionalidad) en la que se dio el diagnóstico confirmatorio de laboratorio, tipo de infección (monomicrobiana, polimicrobiana) y tipo de resistencia antibiótica (MDR, XDR). A continuación se detalla las variables analizadas:

Raza: reconocidas por la Federación Cinológica Internacional (FCI) (FCI, 2016; Fascetti y Delaney, 2012). Además, se consideró a los canes mestizos como otro grupo definido.

Grupo etario: cachorro (menor a 1 año), adulto (entre 1 y 7 años) y geriátrico (mayor a 7 años) (Bartges *et al.*, 2012).

Estacionalidad:

- Otoño: 20/Marzo (2014,2015 y 2017), 19/Marzo (2016)
- Invierno: 21/Junio (2014, 2015), 20/Junio (2016, 2017)
- Primavera: 22/Setiembre (2014, 2016, 2017), 23/Setiembre (2015)
- Verano: 21/Diciembre (2014-2017) (SENAMHI, 2014)

Tipo de Infección:

- Monobacteriana (producida por un único tipo de agente bacteriano aislado)
- Polimicrobiana (producida por más de un tipo de agente bacteriano aislado)

Tipo de Resistencia Antibiótica:

- Multidrogo resistente (MDR): el aislado no es susceptible a al menos 1 agente en 3 o más categorías antimicrobianas (Magiorakos, 2011).
- Extremadamente resistente (XDR): el aislado es resistente a al menos 1 agente en todas las categorías antimicrobianas evaluadas para dicho agente, a excepción de 2 o menos categorías de las mismas (Magiorakos, 2011).
- Pandrogo resistente (PDR): el aislado es resistente a todas las categorías antimicrobianas (Magiorakos, 2011).

RESULTADOS

Del total de historias clínicas analizadas en el período 2014 - 2017, se obtuvo un 6.8% (410/6006) con diagnóstico presuntivo de dermatitis bacteriana, de los cuales el 95.1% (390/410) fue sometido a cultivo microbiológico para su confirmación. Se encontró que 370 pacientes tuvieron dermatitis bacteriana, aislándose al menos 1 agente. De estos pacientes con resultado positivo, se aislaron un total de 440 bacterias, las cuales fueron todas identificadas solo a nivel de género, a excepción de *E. coli*.

De los 370 pacientes positivos al cultivo microbiológico, la frecuencia según el sexo fue de 64.1% para machos y 35.9% hembras. Por su parte, la mayor frecuencia según la edad fue en adultos con un 75,1% (Cuadro I).

Cuadro I. Frecuencia de pacientes caninos con diagnóstico de dermatitis bacteriana según edad, registrados en el período 2014 – 2017 en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia. (n=370)

		Número de pacientes	Frecuencia (%)
Edad	< 1 año	17	4,6
	1 a 7 años	278	75,1
	>7 años	75	20,3

En cuanto a las razas con mayor frecuencia de dermatitis bacteriana, se encontró a los caninos Mestizos con el mayor porcentaje, seguido del Bulldog Inglés, Schnauzer, Pug, Shih tzú, Bull terrier, Labrador y Bulldog Francés (Cuadro II).

Cuadro II. Frecuencia de pacientes caninos con diagnóstico de dermatitis bacteriana según raza, registrados en el período 2014 – 2017 en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia. (n=370)

		Número de pacientes	Frecuencia (%)
Raza	Mestizo	170	45,9
	Bulldog Inglés	41	11,1
	Schnauzer	35	9,5
	Pug	22	5,9
	Shih tzú	16	4,3
	Bull Terrier	15	4,1
	Labrador	12	3,2
	Bulldog Francés	11	3,0
	Otros	48	13,0

Por su parte, la frecuencia de dermatitis bacteriana en el 2015 fue de 47.7% (210/370), siendo el año con mayor casuística de pacientes diagnosticados con dermatitis bacteriana (Gráfico I).

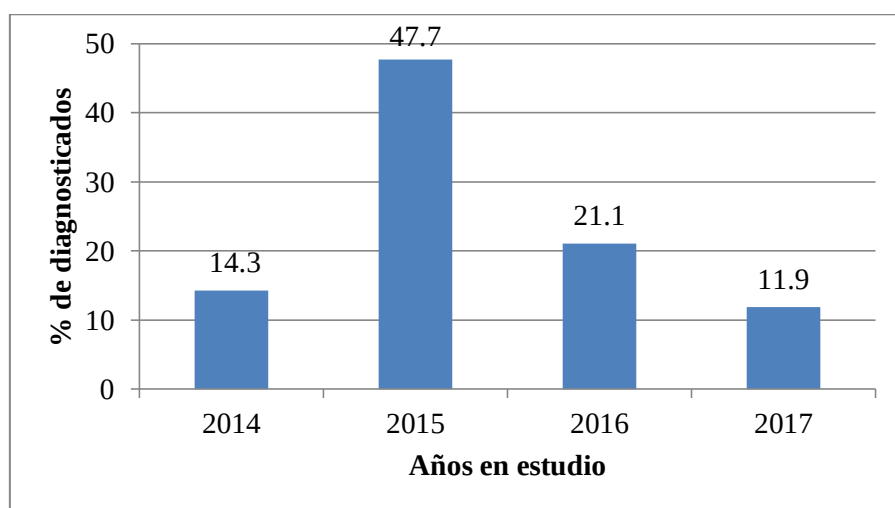


Gráfico I. Frecuencia de pacientes caninos diagnosticados con dermatitis bacteriana en el período 2014– 2017 en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia.

Con respecto a las estaciones con mayor frecuencia de presentación de dermatitis bacteriana, se tuvo en primer lugar en primavera (35.4%), seguido de verano (28.6%), otoño (24.1%) e invierno (11.9%) (Cuadro III).

Cuadro III. Frecuencia de pacientes caninos con diagnóstico de dermatitis bacteriana según estaciones del año, registrados en el periodo 2014 – 2017 en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia. (n=370)

		Número de pacientes	Frecuencia (%)
Estación	Primavera	131	35,4
	Verano	106	28,6
	Otoño	89	24,1
	Invierno	44	11,9

A partir de los aislados positivos a bacterias en los pacientes, se halló un 60.5% (224/370) de infecciones monobacterianas y un 39.5% (146/370) de infecciones relacionadas a más de un agente, siendo las principales bacterias aisladas: *Staphylococcus* sp. (74.7%), *Pseudomonas* sp. (17.9%), *Proteus* sp.(3.2%), *Klebsiella* sp. (1.8%), *E. coli* (1.8%), entre otros (Cuadro IV).

Cuadro IV. Frecuencia de agentes bacterianos aislados en dermatitis canina en el periodo 2014 – 2017 en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia. (n=440)

Agentes aislados	Número de aislados según año				Frecuencia 2014-2017 (%)
	2014 (n=85)	2015 (n=210)	2016 (n=93)	2017 (n=52)	
<i>Staphylococcus sp.</i>	64	155	72	38	74,7
<i>Pseudomonas sp.</i>	20	44	9	6	17,9
<i>Proteus sp.</i>	1	6	5	2	3,2
<i>Klebsiella sp.</i>	-	2	2	4	1,8
<i>E. coli</i>	-	2	5	1	1,8
<i>Streptococcus sp.</i>	-	1	-	-	0,3
<i>Citrobacter sp.</i>	-	-	-	1	0,3

Dentro de los aislados polibacterianos, se obtuvo que el 78.1% (114/146) fue por agentes Gram (+) y Gram (-) al mismo tiempo. Con respecto al tipo de resistencia antibiótica, se halló una frecuencia total de aislados MDR de 21.1%, mientras que para aislados XDR fue del 5.9%. Por su parte, las frecuencias de MDR para las bacterias más comúnmente aisladas fue para *Staphylococcus sp.* (27.4%) y *Pseudomonas sp.* (2.5%). Mientras que para los aislados XDR fue *Staphylococcus sp.* (7.0%) y *Pseudomonas sp.* (2.5%). Con respecto al perfil de susceptibilidad antibiótica, puede basarse en la determinación de la Concentración Inhibidora Mínima (CIM), la cual es la base de la medida de la sensibilidad de una bacteria a un determinado antibiótico y esta es diferente en cada caso. Existen diferentes técnicas de laboratorio que permiten medir de manera semicuantitativa las CIM, y así poder categorizar al antibiótico como Sensible (S), Intermedio (I) o Resistente (R) según sea el caso. Por otro lado se cuenta con el método Kirby-Bauer (1966), método que fue empleado en las pruebas de sensibilidad antibiótica del presente

estudio, el cual se basa en la determinación del halo de inhibición de las bacterias aisladas frente a los antibióticos comúnmente usados en la práctica clínica, esto según el National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 1997).

Por su parte, al evaluar la resistencia antibiótica de los aislados bacterianos en el periodo 2014-2017, se encontró un alto porcentaje de resistencia a cefalexina (cefalosporinas), ciprofloxacina, enrofloxacin (fluoroquinolonas), gentamicina (aminoglucósidos) y clindamicina (lincosaminas y macrólidos). Además se halló que la amoxicilina más ácido clavulánico tuvo una frecuencia alta de aislados susceptibles (Cuadro V).

Cuadro V. Perfil de susceptibilidad antibiótica de aislados bacterianos de pacientes con dermatitis bacteriana en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia en el periodo 2014-2017.

Familia de antibiótico	Antibiótico	Frecuencia (%) según susceptibilidad			Número de aislados
		Susceptible	Intermedio	Resistente	
Penicilinas	Amoxicilina más ácido clavulánico	96.2	0.00	3.8	421
	Cefalexina	51.9	7.6	40.5	422
Cefalosporinas	Ceftriaxona	78.9	7.2	13.9	418
	Ceftazidima	84.9	11.6	3.5	199
	Cefepima	76.5	19.9	3.6	226
	Cefovecina	72.7	16.3	11.0	399
	Ceftiofur	71.9	13.7	14.4	395
Polipeptídicos	Bacitracina	73.8	21.1	5.1	332
Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina	29.8	16.9	53.3	402
	Enrofloxacin	38.1	16.9	45.0	420
Aminoglucósidos	Gentamicina	25.4	26.8	47.8	421
	Neomicina	60.5	11.8	27.7	415
	Amikacina	88.8	0.4	10.8	223
Lincosaminas y Macrólidos	Clindamicina	26.4	16.8	56.8	417
Tetraciclinas	Doxiciclina	56.8	8.4	34.8	95
	Oxitetraciclinas	94.2	0.00	5.8	171
Sulfas	Trimetoprima y Sulfametoxazol	55.2	0.00	44.8	116
Carbapenémicos	Meropenem	97.2	0.00	2.8	323
	Imipenem	98.7	0.00	1.3	230
Nitrofuranos	Nitrofurantoína	67.3	10.0	22.7	110

Así también, al evaluar la resistencia antibiótica que generan los aislados de *Staphylococcus* sp. a antibióticos comúnmente usados en veterinaria, se obtuvo que la cefalexina, ciprofloxacina, gentamicina y clindamicina fueron los antibióticos con mayor número de aislados resistentes. Por otro lado, la bacitracina y amikacina demostraron una mayor susceptibilidad (Cuadro VII).

Cuadro VI. Frecuencia de aislados de *Staphylococcus* sp. resistentes a antibióticos más usados en veterinaria entre los años 2014-2017.

Antibiótico	Frecuencia (%) según año				Total de aislados resistentes
	2014	2015	2016	2017	
<i>Amoxicilina</i>	-	-	37.5	62.5	314
<i>Cefalexina</i>	23.6	42.5	20.4	13.4	315
<i>Bacitracina</i>	-	-	62.5	37.5	237
<i>Ciprofloxacina</i>	22.1	41.9	21.4	14.5	298
<i>Enrofloxacin</i>	15.9	39.2	27.1	17.8	314
<i>Gentamicina</i>	17.5	45.0	24.2	13.3	314
<i>Neomicina</i>	25.3	40.4	24.2	10.1	309
<i>Ceftriaxona</i>	19.6	39.1	28.3	13.0	311
<i>Clindamicina</i>	21.7	46.4	21.7	10.1	310
<i>Amikacina</i>	15.8	52.6	26.3	5.3	136
<i>Meropenem</i>	-	-	50.0	50.0	283
<i>Imipenem</i>	-	-	-	100.0	201

Por su parte, al evaluar la frecuencia de resistencia a antibióticos para *Pseudomonas* sp., la cefalexina, ciprofloxacina, enrofloxacin y gentamicina fueron los que tuvieron mayor número de aislados resistentes a los mismos, mientras que la ceftriaxona, amikacina y amoxicilina fueron los más susceptibles (Cuadro VIII).

Cuadro VII. Frecuencia de aislados de *Pseudomonas* sp. resistentes a antibióticos más usados en veterinaria entre los años 2014-2017.

<i>Antibiótico</i>	Frecuencia (%) según año				Total de aislados resistentes
	2014	2015	2016	2017	
<i>Amoxicilina</i>	-	-	16.7	83.3	75
<i>Cefalexina</i>	25.7	51.4	8.6	14.3	75
<i>Bacitracina</i>	-	-	14.3	85.7	65
<i>Ciprofloxacina</i>	26.2	57.4	9.8	6.5	74
<i>Enrofloxacin</i>	26.2	57.4	8.2	8.2	74
<i>Gentamicina</i>	27.1	59.3	10.2	3.4	75
<i>Neomicina</i>	12.5	37.5	12.5	37.5	74
<i>Ceftriaxona</i>	-	28.6	14.3	57.1	75
<i>Clindamicina</i>	8.7	31.2	18.7	31.3	75
<i>Amikacina</i>	33.3	-	33.3	33.3	64
<i>Meropenem</i>	-	-	-	100.0	21
<i>Imipenem</i>	-	-	-	100.0	16

DISCUSIÓN

A la revisión de las historias clínicas de los pacientes caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia pertenecientes al período 2014-2017, se obtuvieron 6.1% con dermatitis bacteriana confirmada mediante aislamiento bacteriano por laboratorio. Es importante tomar en consideración este hallazgo ya que otros autores también mencionan que la dermatitis bacteriana es una de los problemas dermatológicos más recurrentes (Medleau, 2007). Asimismo, se debe considerar que existieron algunas limitantes en el estudio, como el hecho que no se empleara una misma cantidad y tipo de antibiótico en las pruebas de antibiograma en piel. La estandarización del pull de antibióticos que sean empleados en los cultivos de piel, permitiría conocer la eficacia que estos antibióticos comúnmente empleados en la terapéutica veterinaria de dermatopatías. De esa forma aportaría a la labor del médico veterinario, ya que le permitiría decidir de forma más exacta si el empleo o restricción de estos antibióticos en las terapias sería lo más conveniente. Así también, otra limitante es la posibilidad que existan pacientes presuntivos que no hayan podido ser sometidos a alguna prueba de laboratorio por diversos motivos, como la facilidad económica del propietario, el estado avanzado de enfermedad de la mascota, entre otras, por lo que no facilitaría la confirmación del diagnóstico (Gómez, 2007).

Con respecto al grupo etario, se aprecia que la mayoría de pacientes afectados son adultos, lo que podría relacionarse con lo encontrado en un estudio demográfico realizado en San Martín de Porres, donde la mayoría de canes fueron adultos, y, dentro de los principales causas de exposición a patógenos se encontró la costumbre de dejarlos salir a la calle en horarios variados (Arauco *et al.*, 2014). Asimismo, se sabe que los canes pueden sufrir cuadros crónicos agravantes como dermatitis alérgica por pulgas (DAPP), dermatitis atópica, alergias,

ectoparasitismo, endocrinopatías, entre otros, que favorecen una alteración o lesión inicial en la piel, que por lo general se caracteriza por el prurito intenso (Navarro, 2002).

En cuanto a la raza y sexo, se observó que la mayoría de pacientes diagnosticados eran machos mestizos. En San Martín de Porres se sabe que existe un 56.6% de caninos machos, posiblemente por la preferencia de los mismos propietarios (Arauco *et al.*, 2014). Por otro lado, la mayor presentación de casos confirmados en caninos mestizos podría estar influenciada por la tendencia de adopción de canes mestizos abandonados en lugar a comparación de adquirir una mascota de raza, esto como resultado de las campañas de sensibilización promocionadas desde los gobiernos locales y ONGs (Güttler, 2005).

Al evaluar la estacionalidad, se considera a Lima como un departamento con clima subtropical árido con temperatura y humedad relativamente homogénea en el año, registrándose desde 19.5°C a 20.3°C entre los años 2014-2016 (INEI, 2017). En el presente estudio se encontró que la mayoría de casos se presentaron en las estaciones más cálidas como la primavera y verano. Esto guarda relación con estudios que indican que hay mayor prevalencia de dermatopatías en estas estaciones, debido a que las altas temperaturas favorecen la aparición de las principales causas desencadenantes de dermatitis bacteriana, como es el incremento de ectoparásitos como pulgas, garrapatas y ácaros. De igual forma durante estas estaciones existe una tendencia a realizar baños de forma continua a las mascotas, las mismas que al ser realizadas en su mayoría por los propietarios, no son de forma correcta sobre todo al momento del secado, lo cual podría permitir un microclima apto para el desarrollo de bacterias, hongos y levaduras oportunistas (Balazs, 2012). Las mismas pueden desencadenar infecciones mixtas, lo cual debe ser punto de atención para el médico veterinario para un correcto abordaje clínico en el tratamiento, el cual no solo deberá estar basado en antibióticos sino también en antimicóticos si fuera el caso. Por ello, para una correcta toma de decisión terapéutica son necesarios los resultados tanto del cultivo y antibiograma, así como también el de cultivo de hongos.

Sumado a ello, otros factores propios del animal podrían aumentar la frecuencia como son pliegues naturales o exceso de los mismos, donde por efecto de las altas temperaturas se favorece la aparición de xerosis. La alteración del estrato córneo y de la barrera lipídica, desencadena un cuadro pruriginoso importante, lesión y por consiguiente la colonización de bacterias locales (Cabanillas y Sánchez, 2012).

En relación al cultivo bacteriano, el presente estudio halló un 60.5% de infecciones monobacterianas y un 39.5% de polimicrobianas. Estos hallazgos donde predomina el primer tipo de infección guardan relación con los obtenidos por Antúnez (2009), el cual encontró 83.4% (517/620) de infecciones monomicrobianas. Así también, lo confirma Ihrke (2000) quien encontró 83% de similares infecciones. Si bien las infecciones polimicrobianas son hallazgos comunes, aún presentan una menor frecuencia de aparición (Oliveira y *col.*, 2006; Sánchez, 2007).

Estos hallazgos se basan en que existen microorganismos comensales en una piel sana, los mismos que se encargan de mantener la homeostasis, evitando el ingreso e invasión por parte de otros agentes bacterianos. Por ello al producirse una lesión, estos agentes son los primeros en colonizar la zona y si las condiciones son favorables, generan patologías (González, 2006). Es de importancia tomar en cuenta las infecciones polimicrobianas producidas por bacterias Gram (+) y Gram (-) al mismo tiempo, ya que esto tendrá implicancia al momento de elegir la terapia que de preferencia deberá ser realizada con antibióticos de amplio espectro que cubran ambos grupos bacterianos (Giacoboni, 2015). Por su parte, las infecciones mixtas donde participan levaduras u hongos como agentes oportunistas también han sido reportadas como agravantes del cuadro clínico en estos pacientes, por lo que el diagnóstico idóneo debería incluir una evaluación directa para la búsqueda de dermatofitos, así como el cultivo de hongos (Carbajal, 2014).

En el presente estudio se evidenció también que *Staphylococcus* sp. fue el género bacteriano aislado con mayor frecuencia, seguido por *Pseudomonas* sp. y *Proteus* sp., similar a lo reportado por Antúnez (2009) en Perú y Giacoboni (2017) en Argentina. La alta frecuencia de *Staphylococcus* sp. podría estar influenciada debido a que se encuentra en condiciones normales en la piel de caninos y que a partir condiciones como una lesión previa, alteración de microclima o por alguna característica propia del animal, puede fomentarse su sobrepoblación (Bannoehr, 2012). Por otro lado, otras bacterias Gram negativas como *Pseudomonas* sp. y *Proteus* sp. Solo pueden invadir un tejido a partir de una lesión previa y por contaminación de la zona, ya que no corresponden a la microbiota normal de la piel (Rycroft, 1977). Se conoce que la especie más frecuente reportada en casos de pioderma canina es *S. pseudointermedius*, el cual halló una frecuencia de 70.6 – 92% (Noli *et al.*, 1995; Lima *et al.*; 2001; Cavalcanti y Coutinho, 2005; Antúnez, 2009,). La importancia de identificar especies como *S. pseudointermedius* radica principalmente en su potencial zoonótico. Estos agentes han de generar en humanos infecciones en todo nivel, ya sea en piel, vías urinarias y tracto respiratorio, generando una bacteriemia en casos severos. Sin embargo, cabe resaltar que existen grupos de riesgo que pueden tener mayores complicaciones frente a una exposición, dentro de estos niños, ancianos, mujeres gestantes y toda persona con el sistema inmunológico comprometido a causa de problemas antecesoros. La virulencia y resistencia a antibióticos, tanto en aislados en humanos como en animales es lo que garantiza su permanencia, presentado un comportamiento similar a *S. aureus* (Mujica, 2011).

Así mismo, otras especies de *Staphylococcus* de relevancia zoonótica como *S. intermedius* y *S. schleiferi*, este último ya reportado en estudios previos, pueden estar presentes en casi un 8% de casos de pioderma canina (Muñoz, 2012). Así como también en un estudio en el distrito de San Borja (Lima-Perú), de un total de 148 muestras, un 30.4% correspondió a *S. schleiferi* y un 20.6% ofreció resistencia a la ciprofloxacina, uno de los antibióticos más empleados en cuadros de otitis y piodermas. Otro estudio encontró un 40% de aislados de *S. schleiferi* que resultados

resistentes a la meticilina (Palomino, 2019). En la actualidad, la identificación de rutina en estos agentes se da a nivel de género, apoyado en pruebas preliminares como es el frotis directo con tinción Gram, la morfología de la colonia, así como la prueba de la catalasa. Sin embargo, existen pruebas que permiten la diferenciación de especies en estafilococos. Dentro de las principales encontramos: Determinación de la coagulasa, la fermentación de la glucosa, la sensibilidad a la lisostafina, la producción de ácido a partir del glicerol en presencia de eritromicina, la sensibilidad a la furazolidona, la prueba de la oxidasa modificada y la sensibilidad a la bacitracina. Las mismas que no son realizadas como rutina en los laboratorios por optimizar tiempos de procesamiento, así como también, mantener o reducir el costo por prueba ya que las pruebas en mención conllevan una mayor inversión, las cuales en escenarios de investigación si serían viables, ya sea mediante el procesamiento de estas pruebas por separado o la utilización del test API 20E, la misma que agrupa la mayoría de pruebas bioquímicas para la completa identificación del agente en estudio (Koneman, 1999). Esta situación representa una limitante importante para estudios realizados en el laboratorio de microbiología debido a que no se encuentran implementadas estas pruebas. Por lo que el aporte inmediato de su implementación, sería poder identificar correctamente los aislados a nivel de género y especie, para de esa forma llevar una data mucho más exacta de los agentes aislados a través del tiempo. Para así, saber si estamos frente a una mayor frecuencia de agentes zoonóticos, puedan ser caracterizados y realizar una correcta vigilancia epidemiológica. En el presente estudio, el segundo agente bacteriano de mayor presentación fue *Pseudomonas* sp. La causa más probable de su permanencia continua en infecciones obedece a su comportamiento oportunista, el mismo que aprovecha para proliferar rápidamente e instalarse con facilidad en la zona de lesión. Todo ello favorecido porque posee un genoma con determinantes de virulencia y resistencia, la cual le permite a este patógeno sobrevivir en ecosistemas variados (Monaco, 2013).

Con respecto al método utilizado para la determinación del perfil de susceptibilidad antibiótica, el cual fue por Difusión en Agar (Método Kirby-Bauer), es importante resaltar las ventajas que este brinda, tales como: Fácil realización y reproductibilidad, no requerir equipo especial en su realización, brindar resultados cualitativos de sencilla interpretación para el clínico, bajo costo por prueba, así como ser flexible con el uso de los antibióticos, ya que puede acondicionarse a las necesidades del clínico de forma particular. Sin embargo es necesario reconocer las desventajas de la prueba en mención, ya que solo va brindar información cualitativa y la técnica tendrá que ser modificada cuando se aborden microorganismos resistentes o de crecimiento lento (Herrera, 2000). Por otro lado encontramos el método basado en la determinación de la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI), dentro de sus ventajas se resalta la rapidez en el desarrollo de la prueba, lo cual genera impacto clínico favorable, permite una estandarización y mayor control de calidad en cada prueba, requiere menos personal a diferencia de los métodos tradicionales, permite la actualización de guías de referencia para la selección de antibióticos y finalmente al tener un resultado cuantitativo, favorece a disminuir la cantidad de ciertos fármacos administrados, los mismos que podrían generar efectos adversos en pacientes críticos. Por su parte, dentro de las principales desventajas encontramos: el alto costo que conlleva por equipamiento e insumos, requieren de un método de respaldo ante la falla del sistema automatizado, así como una poca flexibilidad en los antibióticos incluidos en cada ensayo (García, 2002).

En cuanto al perfil de susceptibilidad antibiótica de los aislados bacterianos, se encontró un elevado nivel de resistencia a los antibióticos generalmente empleados en la prueba de susceptibilidad *in vitro*. Esta elevada resistencia, probablemente obedezca a la omisión de pruebas microbiológicas y a la administración de antibióticos sin el respaldo del cultivo y antibiograma (Quinn, 2002). Además, se puede adicionar el incumplimiento de la dosificación y tiempos de terapia por parte de los propietarios.

Así mismo cabe resaltar una limitante de consideración en la evaluación de los perfiles de susceptibilidad antibiótica en el periodo 2014-2017, ello radica en la no utilización de las guías actualizadas brindadas por el Instituto de estándares clínicos y de Laboratorio (CLSI), organismo que actualiza constantemente sus normas y estándares en respuesta a los constantes reportes de resistencia antibiótica. Todo ello con el fin de favorecer una correcta interpretación de las pruebas de sensibilidad. Dicha omisión podría estar enmascarando reportes más alarmantes de la creciente realidad de la resistencia antibiótica, ya que con el transcurrir de los años, los halos de medición para la categorización del agente como Sensible (S), Intermedio (I) y Resistente (R) han ido sufriendo cambios constantes, lo cual apoyaría a determinar de forma más exacta las frecuencias reales de la resistencia frente a los antibióticos de uso común. Así como una data más precisa para la correcta vigilancia epidemiológica de dichos agentes incluidos en estudios como este.

Dentro de los antibióticos que presentaron niveles altos de resistencia, se encontró a la cefalexina, ciprofloxacina, enrofloxacin, gentamicina, clindamicina, trimetoprima y sulfametoxazol. Con respecto a la resistencia hacia uno de los antimicrobianos más importantes como los β -lactámicos, ésta se encuentra relacionada a la producción de β -lactamasas que hidrolizan el núcleo activo de estos fármacos y por consiguiente pierde eficiencia (Joklik *et al.*, 1997; Malik *et al.*, 2005). Por ello el uso de estos antibióticos en aislados productores de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) podría resultar ineficaz en la terapia contra la dermatitis bacteriana (Mason, 1996; De Boer, 1997a, b; Ihrke, 2000). Es resaltante además en el estudio, la elevada susceptibilidad de los aislados a la amoxicilina-ácido clavulánico, que como se sabe el mecanismo que garantiza su eficacia se debe a la inhibición de β -lactamasas (Alvarez, 1996). Por esta razón, una acción positiva sería incluir métodos de laboratorio que permitan determinar si se trata de una bacteria BLEE siendo más frecuente en bacilos Gram negativos (BGN). La mayoría pertenece a la familia de *Enterobacteriaceae*, tales como *K. pneumoniae* y *E. coli*; sin embargo, se asocian también bacterias como *Proteus* sp., *Serratia* sp., *Salmonella* sp.,

P. aeruginosa y *Acinetobacter* sp. Para su hallazgo existen varios métodos fenotípicos, de bioensayos, bioquímicos y genotípicos. El aporte de identificar correctamente a una bacteria BLEE radica en evitar el tratamiento inadecuado, lo que a corto plazo favorecería la aparición de resistencia antibiótica en infecciones causadas por este tipo de cepas (Álvarez. 2010).

Referente a la resistencia observada frente a otros antibióticos de amplio espectro, ello puede estar ligado a un mecanismo de transferencia de plásmidos mediante intercambio de ADN bacteriano, dado mediante la transformación, conjugación o transducción, sobre todo en bacterias Gram negativas. Mediante estos mecanismos es posible la transferencia de información entre bacterias de diferente especie y género, al compartir hábitat con una cantidad amplia de bacterias, tanto en la piel como en mucosas. Lo mismo que genera una mayor exposición a genes de resistencia (Pérez-Cano, 2013). La susceptibilidad intermedia encontrada en ciertos antibióticos si bien manifiesta cierto grado de susceptibilidad antibacteriana, podrían ser indicadores que en un futuro estos antibióticos no podrían ser de utilidad en el tratamiento para determinados agentes.

Así también, se encontró un total de 93 aislados (21.1%) para MDR y un total de 26 aislados (5.9%) de bacterias XDR. Estos resultados son similares a los obtenidos en un estudio realizado en Coro -Venezuela durante los años 2010-2014, donde se evaluó la susceptibilidad antimicrobiana de estafilococos aislados en 23 pacientes con pioderma, hallándose un total de 7 aislados (30.4%) para bacterias MDR y 2 aislados (8.7%) para bacterias XDR (Monzant, 2019).

Dentro de los antibióticos que presentaron niveles altos de resistencia, se encontró a la cefalexina, ciprofloxacina, enrofloxacin, gentamicina, clindamicina, trimetropima y sulfametoxazol. Comparando estos resultados con los de Lozano (2009) en pacientes con otitis en la misma Clínica Veterinaria en el 2007, se encontró una tendencia en el aumento de la frecuencia de resistencia después de 10 años para cefalexina, ciprofloxacina, enrofloxacin y

gentamicina. Lo cual es un claro indicativo de que el uso continuo, empírico y en algunos casos erróneo, favorece el desarrollo de resistencia antibiótica, independientemente del punto de infección. Así como también que esta problemática se acentúa a través de los años, dejando sin efectividad a muchos de los antimicrobianos habitualmente empleados.

Con respecto a los aislados de *Staphylococcus* sp., se resalta una mayor frecuencia de resistencia a la cefalexina, clindamicina, ciprofloxacina y gentamicina, dentro del total de antibióticos comúnmente usados en veterinaria (Cuadro VI). Estos hallazgos al ser comparados con el trabajo realizado por Antúnez (2009) demuestra que existe una tendencia en el aumento de resistencia antibiótica, ya que este mismo grupo de antibióticos fueron los que presentaron mayor porcentaje de sensibilidad en dicho estudio, siendo la cefalexina y ciprofloxacina las que tienen mayor frecuencia de resistencia en la actualidad. Esto podría explicarse por el mal uso de los antibióticos al realizar abordajes terapéuticos a ciegas sin recurrir a pruebas de sensibilidad y por la gran capacidad de la bacteria para adquirir factores de resistencia a antibióticos, mediante codificación por plásmidos, secuencias de inserción y transposones. Lo cual a largo plazo generaría una mayor frecuencia de pacientes reincidentes en el problema (Kuroda, 2001).

Por su lado, los aislados de *Pseudomonas* sp. presentaron mayor frecuencia de resistencia a los antibióticos comúnmente usados en la clínica veterinaria, como son la cefalexina, ciprofloxacina, enrofloxacin, gentamicina y clindamicina. Como se sabe *Pseudomonas* sp. posee cierto grado de resistencia natural como también adquirida, debido a las características de su membrana celular la cual cuenta con propiedades de impermeabilidad. Asimismo, tiene la capacidad de transmitir genes de resistencia a partir de otras bacterias, por ello existe una alta probabilidad de que se torne resistente en el curso del tratamiento. Así también se ha evidenciado que en 10.2% de los tratamientos para combatir *Pseudomonas* sp. emerge una cepa resistente que antes era susceptible a la terapia (Gómez. 2005).

Por otro lado, si bien los carbapenémicos son los antibióticos β -lactámicos dotados de mayor espectro, actividad y resistencia a las β -lactamasas, poseen un amplio espectro de actividad y potencia, pero sólo deberían restringirse contra bacterias Gram negativas y Gram positivas multirresistentes. En el presente estudio se evidenció la aparición de resistencia a dos de los tipos más conocidos de esta familia, como son el meropenem e imipenem en los dos últimos años. Esta situación se encuentra favorecida por el uso empírico de estos antibióticos frente a pacientes reincidentes en problemas dermatológicos (Molejón, 2013).

El uso correcto de los antibióticos basado en el previo cultivo bacteriano y antibiograma, traería consigo múltiples beneficios, tales como contribuir en la eficacia del abordaje clínico, disminuir la frecuencia de resistencia a los principales antibióticos empleados, reducir el porcentaje de recidivas y evitar el desarrollo de la cronicidad del problema. Así como también se observaría cada vez menos casos de problemas secundarios por el uso prolongado de fármacos como los corticoides y antihistamínicos para controlar el prurito, el cual favorece las lesiones que dan paso a la infección en la piel (Sosa, 2000). Dentro de los fármacos anti pruriginosos más empleados encontramos a la Dexametazona y Triamcinolona, las mismas que al ser empleados por tiempos prolongados predisponen la inmunosupresión, así como también problemas endocrinos como el hiperadrenocorticismismo inducido por corticoides (Wolfgang, 2016).

Finalmente, los resultados mostrados en el estudio han de favorecer la revisión y mayor control de los procedimientos rutinarios en los laboratorios clínicos, de tal manera que se realice la actualización constante en base a las guías de referencia del CLSI para la interpretación correcta de las pruebas de sensibilidad, para de esa forma emitir reportes cada vez más precisos. Así también como considerar en un futuro no lejano, la implementación de sistemas automatizados para la realización de las pruebas en mención, ya que así tendría un mayor impacto clínico en el abordaje del paciente al optimizar tiempos. Por otro lado, se ha de

favorecer el estrechamiento en la relación con el clínico, ya que es fundamental la unión de ambos conocimientos para lograr la sinergia en beneficio común y la del paciente.

CONCLUSIONES

- La frecuencia de dermatitis bacteriana en canes fue de 6.1% durante el período 2014-2017.
- Los principales agentes bacterianos aislados fueron *Staphylococcus* sp. y *Pseudomonas* sp.
- La mayor frecuencia de resistencia antibiótica en el estudio, se observó de forma general para la clindamicina, ciprofloxacina y cefalexina.
- La mayor frecuencia de susceptibilidad antibiótica en el estudio se registró de forma general para la amoxicilina más ácido clavulánico, ceftriaxona y el meropenem.
- En los últimos 10 años existe una tendencia al desarrollo de resistencia antibiótico para la cefalexina, ciprofloxacina, enrofloxacin y gentamicina
- *Staphylococcus* sp. presentó mayor resistencia para cefalexina y enrofloxacin, mientras que *Pseudomonas* sp. para cefalexina y ciprofloxacina.
- La frecuencia de bacterias MDR aisladas fue del 21.1% mientras que para XDR fue 5.9%.

LITERATURA CITADA

- 1) Antúñez, A., Calle, E., Morales, C., Falcón, P., & Pinto, J. (2009). Frecuencia de patógenos aislados en casos clínicos de dermatitis bacteriana canina y su susceptibilidad antibiótica. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 20(2), 332-338.
- 2) Ayala J. Genética molecular de la pared microbiana. Nuevos blancos susceptibles de inhibición. En: Vicente M, editor. *Avances en Ingeniería Genética. Series Nuevas Tendencias. Madrid: CSIC 1994; 9191-224.*
- 3) Arauco D, Falcón N, León D, Urbina B. 2014. Indicadores Demográficos y Estimación de la población de Perros con dueño en el Distrito de San Martín de Porres. *Rev Salud tecno vet, Perú* (2): 83-92 p.
- 4) Abusleme Garay, F. 2009. Aislamiento y análisis de susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus intermedius* de perros con otitis externa. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131354>
- 5) Álvarez, C. L. Y. 2015. Pioderma canina. *Rev de Pequeños animales*: 1-4 p.
- 6) Bauer A, Kirby W, Sherris J. *Antibiotic susceptibility testing by standardized single disk method*. 1st ed. Clin Pathol; 2000.
- 7) Balazs, V. 2012. Pioderma en el canino. *Red Vet*, 13(3), 12-16. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63623410016.pdf>
- 8) Basak, S., Singh, P., & Rajurkar, M. (2016). Multidrug Resistant and Extensively Drug Resistant Bacteria: A Study. *Journal of Pathogens*, 2016, 1-5. <https://doi.org/10.1155/2016/4065603>

- 9) Bermúdez, M. (2019, 8 julio). Análisis retrospectivo de enfermedades de piel de perros diagnosticadas por biopsia de 2010 a 2017 en la ciudad de Villavicencio – Meta. Recuperado 11 de junio de 2020, de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/12369>
- 10) Bannoehr J, Ben Zakour NL, Waller AS, Guardabassi L, Thoday KL, van den Broek AHM, Fitzgerald JR. 2007. Population genetic structure of the *Staphylococcus intermedius* group: insights into agr diversification and the emergence of methicillin-resistant strains. *J Bacteriol* 189: 8685-8692.
- 11) Changa, G. (2017). Dermatitis canina en el Distrito de Miraflores. Tesis de grado de Médico Veterinario. Lima: Universidad Ricardo Palma Recuperado de http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/1079/Changa_ge.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 12) Cavalcanti S, Coutinho S. 2005. Identificação e perfil de sensibilidade antibacteriana de *Staphylococcus* sp. isolados da pele de cães saudáveis e com piodermite. *Clín Vet* 58: 60-66.
- 13) Camarena, J., & Sanchez, R. (2009). Infección por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina. *Control Calidad SEIMC*, 2-5. Recuperado de <https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/sarm.pdf>
- 14) Cabanillas B, Novak N. Atopic dermatitis and filaggrin. *Curr. Opin. Immunol.* [Internet]. Elsevier Ltd; 2016;42(Figure 1):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.coi.2016.05.002>
- 15) Castellanos I, Rodríguez G, Santos R. 2011. Aislamiento e identificación bioquímica de microorganismos bacterianos a partir de infecciones de piel en caninos. *Rev Med Vet* 22: 21-30. doi: 10.19052/mv.556

- 16) De Boer DJ. Recurrent canine pyoderma: predisposing factors and diagnostic approach. In: *Proc. 14th Annual Congress of the European Society of Veterinary Dermatology*. Pisa, Italy. p 9-12,1997.
- 17) Denamiel, G. (2010). Prevalencia y perfil de resistencia a betalactámicos en estafilococos en perros y gatos .In *Vet*, 11(2), 117-122. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1791/179116775006.pdf>
- 18) Forsythe, P. J., Hill, P. B., Thoday, K., Jeremy, L., Brown, J. (2002). Use of computerized image analysis to quantify staphylococcal adhesion to canine corneocytes: does breed and body site have any relevance to the pathogenesis of pyoderma. *Veterinary Dermatology*, 13, 29-37
- 19) Giacoboni G, Galletti P, Pasterán F, Corso A. 2015. Resistencia antimicrobiana y epidemiología molecular de aislamientos de *Staphylococcus pseudintermedius* de muestras clínicas de caninos. *Rev Argent Microbiol* 47: 206-211. doi: 10.1016/j.ram.2015.06.002
- 20) Gomez, L. (2007). La influencia de las mascotas en la vida humana. *Rev Col Cienc Pec*, 20(377), 2-10. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v20n3/v20n3a16.pdf>
- 21) Güttler V. 2005. Análisis de algunas características de la población canina relacionadas con mordeduras e hidatidosis humana en la provincia de Valdivia. Título de Médico Veterinario. Valdivia: Universidad Austral de Chile. 60 p.
- 22) García, P. (2002). Ventajas y problemas de los métodos automatizados de estudio de susceptibilidad in vitro. *Rev Chil Infect*, 1(19), 1-5. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v19s2/art06.pdf>

- 23) González JL, Bravo V, Peña A, Bernal M. 2006. Eficacia terapéutica del orbifloxacin (Orbax) en el tratamiento de la pioderma canina: un estudio clínico abierto. *Clin Vet Peq Anim* 26: 9-12.
- 24) Guardabassi, L., M.E. Loeber, A. Jacobson. 2004. Transmission of multiple antimicrobial-resistant *Staphylococcus intermedius* between dogs affected by deep pyoderma and their owners. *Vet. Microbiol.* 98: 23-27.
- 25) Gómez Álvarez, Carlos Andrés, Leal Castro, Aura Lucía, Pérez de Gonzalez, María de Jesús, & Navarrete Jiménez, Myriam Lucía. (2005). Mecanismos de resistencia en *pseudomonas aeruginosa*: entendiendo a un peligroso enemigo. *Revista de la Facultad de Medicina*, 53(1), 27-34. Retrieved April 07, 2020, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112005000100004&lng=en&tlng=es.
- 26) Herrera, M. (2000). Pruebas de sensibilidad antimicrobiana Metodología de laboratorio. *Rev. Med. Hos. Nac. Niños*, 34(1), 1-11. Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85461999000100010
- 27) Ihrke, P. J. *Infecciones integumentarias - infecciones bacterianas de la piel*. En: *Enfermedades infecciosas en perros y gatos*. Cap. 85. G. Greene (ed). Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. México, D.F, 2000.
- 28) Kwochka K. 1996. Alteraciones de la piel y oídos. Pioderma. En: Birchard S, Sherding R (eds). *Manual clínico de pequeñas especies*. México: McGraw-Hill Interamericana. p 327-334.
- 29) Koneman E, Allen S, Janda W, Schreckenberger P, Winn W. 1999. *Diagnóstico microbiológico*, texto y atlas a color. 5° ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 588 p.

- 30) Kuroda, M., Ohta, T., Uchiyama, I., Baba, T., Yuzawa, H., Kobayashi, I., Hiramatsu, K. (2001). Whole genome sequencing of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *The Lancet*, 357(9264), 1225-1240. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(00\)04403-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(00)04403-2)
- 31) Lozano, F. (2009). Susceptibilidad antibiotica de aislados en pacientes con otitis canina en la Clínica Veterinaria Cayetano Heredia. Tesis de grado Médico Veterinario y Zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 1-22p Recuperado de <http://repositorio.upch.edu.pe/Loz>
- 32) Malik S, Peng H, Barton M. 2005. *A review: antibiotic resistance in staphylo-cocci associated with cats and dogs*. J Appl Microbiol 99: 1283-1293.
- 33) Magiorakos, A.-P., Srinivasan, A., Carey, R.B., Carmeli, Y., Falagas, M.E., Giske, C.G., Harbarth, S., Hindler, J.F., Kahlmeter, G., Olsson-Liljequist, B., Paterson, D.L., Rice, L.B., Stelling, J., Struelens, M.J., Vatopoulos, A., Weber, J.T. and Monnet, D.L. (2012), Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection*, 18: 268-281. doi:[10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x)
- 34) Medleau L, Hnilica K. 2007. Dermopatías bacterianas. En: *Dermatología de pequeños animales*. 2º ed. Madrid: Elsevier. p 25-61.
- 35) Mujica E, Mujica A, Sánchez MP, Sánchez M, Sánchez A 2011. Presencia de los genes *mecA* y *blaZ* como mecanismos de desarrollo de resistencia a âlactámicos en cepas de *Staphylo-coccus aureus*. *Rev Cient LUZ* 1: 123-129.
- 36) Muñoz, L, Molina, M, Heresmann, M, Abusleme, F, Ulloa, MT, Borie, C, San Martin, B, Silva, V, & Anticevic, S. (2012). Primer reporte de aislamiento de *Staphylococcus schleiferi* subespecie *coagulans* en perros con pioderma y otitis externa en Chile. *Archivos de medicina veterinaria*, 44(3), 261-265. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2012000300008>

- 37) Monaco M, Pedroni P, Sanchini A, Bonomini A, Indelicato A, Pantosti A. Livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* responsible for human colonization and infection in an area of Italy with high density. *BMC Infect Dis*, 2013;13:258
- 38) Mason I. 1996. Canine pyoderma. In: *Proc. Clinical Programme 3rd World Congress of Veterinary Dermatology*. Edinburgh, Scotland. p 29-32.
- 39) Maguiña-Vargas, C., Ugarte-Gil, C. A., & Montiel, M. (2006). Uso adecuado y racional de los antibióticos. *Acta Médica Peruana*, 23(1), 15-20.
- 40) Mosquito, S. (2011). Mecanismos moleculares de resistencia antibiótica en *Escherichia coli*. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 4(28), 1-9. Recuperado de https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rp_mesp/v28n4/a13v28n4.pdf
- 41) Monzant López, G., Chávez Oberto, V., & Carrero Portillo, L. (2019). Susceptibilidad antimicrobiana de estafilococos aislados en piodermas de caninos de Coro, Venezuela. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 404-422.
- 42) Molejón García M. Estrategias de la alianza para el uso prudente de antibióticos en Cuba. *MEDISAN*. 2013 [citado 1 Dic 2013];17(10). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol17_10_13/san011710.pdf
- 43) Noli C, Houwers D, Willemse T. Study of the resistance patterns of *Staphylococcus* spp. isolated from dogs with pyoderma. In: *Proc. 12th Annual Congress of the European Society of Veterinary Dermatology*. Barcelona, Spain. 1995.
- 44) Navarro, L. (2002). La dermatitis alérgica a la picadura de pulga: estudio de factores epidemiológicos en el área urbana de Zaragoza. *AVEPA*, 4(22), 1-7. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v22n4/11307064v22n4p311.pdf>

- 45) Ortega, D., Acosta, B., & Ferrer, O. (2013). Pioderma Canina. *Revista Canaria de Ciencias Veterinarias*, 1(8), 1-11. Recuperado de https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/12462/1/0280574_00008_0014.pdf
- 46) Pianta C, de Oliveira S, Bello L, Telles A, da Silva V. 2006. Pioderma estafilocócico: identificação das espécies e sensibilidade aos antimicrobianos. *Rev Cienc Agrovet* 5: 60-63.
- 47) Paucara 2010. Incidencia de los principales casos dermatopatológicos y su relación con los factores condicionantes en caninos (canís familiaris) en consultorios veterinarios de la ciudad de Tacna durante el periodo 2005- 2010. Tesis de grado Médico Veterinario, Tacna, 1-20p.
- 48) Pérez-Trallero E, Fernández-Mazarrasa C, García-Rey C, Bouza E, Aguilar L, García-de-Lomas J, et al. Antimicrobial susceptibilities of 1684 *Streptococcus pneumoniae* and 2039 *Streptococcus pyogenes* isolates and their ecological relationships: results of a 1-year (1998-1999) multicenter surveillance study in Spain. *Antimicrob Agents Chemother*, 45 (2001), pp. 3334-40.
- 49) Palomino, J. (2019). Detección del *Staphylococcus schleiferi* subespecie *coagulans* en perros con otitis externas provenientes de la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis de Médico Veterinario, Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/11679/Palomino_fj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 50) Rupp ME, Fey PD. Enterobacterias Productoras de β -lactamasas de Espectro Extendido (BLEE). Diagnóstico, Prevención y Tratamiento Farmacológico. *Drugs*. 2003; 63(4):353-65.

- 51) Romero, M. (2014). Determinación preliminar de los patrones de resistencia antimicrobiana de las bacterias pertenecientes al género *Staphylococcus* spp. causantes de pioderma en pacientes caninos atendidos en clínicas veterinarias del Área Metropolitana. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/48880679.pdf>
- 52) *Staphylococcus pseudintermedius* MLST Databases. 2018. Oxford: University of Oxford [Internet]. Disponible en: <https://pubmlst.org/spseudintermedius/>
- 53) Schwarz, S.; C. Noble. 1999. Aspects of bacterial resistance to antimicrobials used in veterinary dermatological practice. *Vet. Dermatol.*, 10: 163–176.
- 54) Sosa, A. (2000). La alianza para el uso prudente de los antibióticos. Resistencia a los antibióticos en América Latina. *Resistencia antimicrobiana en las Américas: Magnitud del problema y su contención*. Washington, DC: OPS/OMS, 258-260.
- 55) Vaden, S.; J. Riviere. 2003. Penicilinas y antibióticos β – lactámicos relacionados. En: Farmacología y terapéutica veterinaria. Cap. 40. R. Adams (ed). Ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- 56) Wolfgang, B.; Rossbach K. 2016. El agonista selectivo del receptor de glucocorticoides mapracorat muestra una relación favorable de seguridad-eficacia para el tratamiento tópico de enfermedades inflamatorias de la piel en perros. *Dermatología veterinaria*, 28, 1, (11-46).