

Informe final auxiliar de investigación

Proyecto:

Principales bacterias y patrones de resistencia en perros y gatos en el Valle de Aburrá

Por:

Juan David Londoño Ortiz
Andrés Vallejo Tobón

Tutor:

David Alzate Velásquez MvMSc.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad CES

Medellín
2016

Principales bacterias y patrones de resistencia en perros y gatos en el Valle de Aburrá

David Alzate Velásquez MvMSc. Juan David Londoño Ortiz Est MVZ Andrés Vallejo
Tobón Est MVZ

Resumen

La sepsis y el shock séptico son patologías comunes que se ven a diario en la práctica veterinaria, además tienen una alta morbilidad y mortalidad en caninos y felinos hospitalizados, teniendo un mal diagnóstico y por consecuencia mal manejo del mismo. Por tal razón se debe tener una atención rápida y oportuna con la selección de una terapia antibiótica apropiada para evitar el avance del cuadro clínico que presente el paciente.

La sepsis se caracteriza por la manifestación de una respuesta inflamatoria generalizada, lo cual se produce por una interacción entre el sistema inmune del huésped y las toxinas liberadas por el patógeno en cuestión, el cual logra llegar al torrente sanguíneo afectando diferentes órganos y provocando una falla multiorgánica que puede conllevar a un shock séptico, el cual se caracteriza por una falla cardiovascular que puede conllevar a la muerte del paciente. Por lo que se requiere un tratamiento antibiótico eficaz y administrado en el menor tiempo posible después de que se dé el diagnóstico, por lo tanto en este trabajo se aspira conocer las bacterias y los patrones de resistencia según la prevalencia bacteriana de diferentes fluidos y secreciones de perros y gatos del Valle de Aburrá. Con esto se pretende publicar una guía en la cual se fomente el uso adecuado de antibióticos y se hará una página web que se retroalimente de acuerdo a los patrones de resistencia encontrados en el grupo de estudio.

Palabras clave: sepsis, shock séptico, antibiótico terapia, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), infecciones multirresistentes a la terapia farmacológica (MDR).

Abstract

Sepsis and septic shock are common diseases that are seen daily in veterinary practice, also they have a high morbidity and mortality in hospitalized dogs and cats, with misdiagnosis and mismanagement result thereof. For this reason it should be a quick and

timely attention to the selection of an appropriate antibiotic therapy to prevent progression of the clinical picture presented by the patient.

Sepsis is characterized by the manifestation of a systemic inflammatory response, which is caused by an interaction between the host immune system and toxins released by the pathogen in question, which makes it to the bloodstream affecting different organs and causing a failure multiorgan that can lead to septic shock, which is characterized by cardiovascular failure that can lead to death. As an effective antibiotic treatment is required and administered as quickly as possible after the diagnosis is given, therefore in this paper we aim to meet bacteria and resistance patterns as bacterial prevalence of different fluids and secretions dogs and cats Valle de Aburrá zone, it is intended to publish a guide on which the appropriate use of antibiotics is promoted and a website that is fed back according to resistance patterns found in the study group will.

Keywords: sepsis, septic shock, antibiotic therapy, systemic inflammatory response syndrome (SIRS), multidrug resistant infections.

Introducción

La sepsis es un síndrome que crece en incidencia y en mortalidad, además genera altos costos para los propietarios de los animales de compañía(1). En la actualidad el tratamiento antibiótico en humanos se realiza de una manera empírica de acuerdo a la clínica del paciente y la bibliografía existente, debido a la urgencia de tratar la infección en cuestión. Una inadecuada terapia antibiótica puede desembocar en un aumento de la morbilidad y mortalidad, infecciones secundarias, efectos adversos, resistencia de microorganismos y un aumento de la estancia hospitalaria(2). Muchos estudios tienen ahora demostrado que la intervención temprana definitiva es fundamental en la supervivencia del paciente y se puede revertir una lesión potencialmente letal, además los datos más recientes sugieren que el inicio de la terapia antimicrobiana empírica inadecuada se asocia con una reducción de la supervivencia del paciente en aproximadamente 5 veces(3). Las recomendaciones con respecto a los antimicrobianos incluyen una pronta administración después de la identificación de la sepsis, dando uno o más medicamentos que se dirijan a todos los probables patógenos y de este modo penetren directamente en el sitio blanco(4). Para realizar un correcto tratamiento de las patologías infecciosas se debe tener conocimiento previo acerca del posible agente causal y de los órganos diana donde se pueda alojar. Al no tener la seguridad diagnóstica, se prefiere utilizar antibióticos de amplio espectro, teniendo poca eficacia en el tratamiento puesto que no es el antimicrobiano de elección, el cual sería, el más eficaz, menos tóxico, de menor costo, de más fácil administración y que retarde el surgimiento de cepas resistentes(5). Es indispensable una acción simultánea en todos los sectores, con conocimientos claros y bajo el respaldo de la literatura para evitar que se siga propagando la resistencia y mantener la eficacia de los antibióticos. La lucha contra la resistencia

bacteriana no tendrá éxito sin el esfuerzo y compromiso de las partes implicadas: médicos, trabajadores sanitarios, farmacéuticos, veterinarios y población en general(6).

Los antibióticos son sustancias producidas por varios tipos de microorganismos (bacterias, hongos o actinomicetos) que suprimen que el crecimiento de otros microorganismos o pueden llegar a destruirlos. También se puede definir como toda sustancia química de origen vivo y que están dotadas de actividad antimicrobiana, además estas sustancias tienen la función de matar o inhibir el crecimiento de los microorganismos patógenos para el hombre y los animales domésticos enfermos(7). Los principios de la antibiótico terapia, incluyendo los regímenes racionales de dosificación se basan en un triángulo terapéutico que incluye las relaciones entre la bacteria responsable de la infección, del animal afectado y el fármaco utilizado para tratar la infección en donde el principal objetivo de una terapia antibiótica es proveer una concentración del antimicrobiano efectiva y obtener la cura clínica del paciente y eliminar el agente en cuestión(8). La mayoría de los antibióticos tienen documentado un alto riesgo de toxicidad que frecuentemente es sub valorado y que puede potencializarse cuando se asocian a otros medicamentos, al hablar de efectos adversos de fármacos antimicrobianos se habla de efectos tóxicos dependiendo de la dosis sobre las células y los tejidos del huésped, la toxicidad idiosincrática que es impredecible, aquellos efectos adversos que surgen en situaciones especiales como por ejemplo en la interacción con otros fármacos, animales viejos o enfermedades pre existentes, la posible aparición de fenómenos de tipo alérgico con la posibilidad de reacciones anafilácticas en los animales tratados, resistencia de las bacterias a los antimicrobianos, la interferencia en la micro flora normal del huésped y residuos antibióticos en los tejidos(8,9).

La sepsis es la respuesta inflamatoria sistémica frente a la infección y la enfermedad y sus secuelas se manifiestan como estadios progresivos de un mismo proceso, en el cual la respuesta sistémica a la infección puede generar una reacción inflamatoria generalizada en órganos distantes a la lesión inicial y eventualmente inducir un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) que desencadena en una disfunción multiorgánica. El SIRS es un síndrome complejo que puede ocurrir como consecuencia de infección, lesiones por quemaduras, congelamiento, y muchas otras agresiones o injurias. El manejo efectivo para evitar un SIRS y un shock séptico requiere un conocimiento temprano de los primeros signos relacionados con la inflamación sistémica(10).

El uso incontrolado de los antibióticos está ocasionando un rápido desarrollo de resistencia a los mismos, en los microorganismos causantes de enfermedades, como consecuencia los patógenos pueden producir mutaciones para obtener la resistencia a los agentes quimioterapéuticos y, así la forma mutante puede sustituir al microorganismo original. La profilaxis, por su parte, implica la utilización de medicamentos para la prevención de enfermedad en animales individuales o grupos de ellos(11). Finalmente, el uso de antimicrobianos a concentraciones subterapéuticas, que se puede utilizar con objetivos profilácticos, puede generar resistencia la cual puede desarrollarse casi en todos los fármacos, y se sabe que tiene lugar tanto in vivo como in vitro. La cepa

resistente puede ser tan virulenta como la parental, y puede no ser controlable por otros agentes quimioterapéuticos y pasarse de un individuo a otro(12).

La higiene de rutina antes, durante y después del contacto con caninos es la medida más importante para prevenir las infecciones multirresistentes a la terapia farmacológica., en particular en pacientes inmunosuprimidos y durante procedimientos invasivos, dado que es una infección causada en paciente inmunocomprometidos o con deficiencias en las barreras físicas corporales como son las membranas mucosas o la piel como tal. A menos que se identifique el factor predisponente y sea tratado, la enfermedad posiblemente sea recurrente. Las infecciones con microorganismos MDR no causan enfermedades específicas, siendo las siguientes presentaciones en los animales de compañía las más asociadas con estos microorganismos: piodermitis la otitis externa, que no cicatriza heridas, infecciones de implantes, y las infecciones del tracto urinario. Una infección causada por microorganismos MDR se distingue de una infección causada por un microorganismo comensal u oportunista debido a la falta de respuesta a la terapia antimicrobiana. Cuando se sospecha de una MDR hay que realizar cultivo inmediato de las secreciones con su antibiograma respectivo(13).

La resistencia del *Staphylococcus* a la meticilina y otros se han reportado en animales domésticos, estos microorganismos son patógenos oportunistas que pueden colonizar la piel y mucosa de los seres humanos y otros animales. Los *Staphylococcus* se dividen actualmente en coagulasa positivo y especies coagulasa negativo, y la patogenicidad de los últimos ha sido subestimada durante mucho tiempo, ya que se asociaron con más infecciones crónicas o subagudas en comparación con los estafilococos coagulasa positivos. En animales, el potencial patogénico de estos microorganismos aún no ha sido claramente reconocido, aunque ha habido algunos informes de infecciones relacionadas resistente a meticilina en gatos y perros además de que estos microorganismos pueden ser MDR, siendo algo mal diagnosticado en nuestro medio(14). La resistencia creada a los betalactámicos es mediada por alteraciones en el sitio de unión PBP por la generación de enzimas de baja afinidad. Por el contrario, el mecanismo de resistencia aún no ha sido reportado en los *streptococos β -hemolíticos*, a pesar del amplio uso de las penicilinas para el tratamiento de las infecciones por *S. pyogenes*. Una posible explicación de esta diferencia es la capacidad limitada de *S. pyogenes* para el intercambio de material genético y adquirir nuevos determinantes de resistencia(15).

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo en el área metropolitana de la ciudad de Medellín en donde se recopilaron datos de 3 laboratorios clínicos veterinarios, los cuales son TestLab, Laboratorio de la Universidad de Antioquia y laboratorio de la universidad CES, dichos laboratorios cumplen con las normas establecidas por el Instituto Colombiano Agropecuario(ICA). De estos laboratorios se recopilaron 247 datos entre perros y gatos sin importar edad y sexo, con infecciones de tipo bacteriano que produjeran secreciones corporales para realizar cultivo más antibiograma, los cuales incluyen: Abscesos en piel y

tejido subcutáneo, lavado broncoalveolar, efusión abdominal, efusión pleural y líquido cefalorraquídeo. Se establecieron las principales bacterias que crecieron en cada cultivo específico, determinando además la sensibilidad y resistencia de cada una de ellas de acuerdo a cada tejido, sin tomar en cuenta la edad, sexo o especie de los pacientes. Se realizó un muestreo no probabilístico teniendo claro cuáles eran las muestras a tomar, las cuales son obtenidas de perros con infecciones bacterianas.

Las variables incluidas dentro del estudio son 5, las cuales son: 1. Especie: canino o felino 2. Fuente de aislamiento: orina, efusión pleural, efusión abdominal, lavado broncoalveolar, líquido cefalorraquídeo y abscesos en piel y tejido subcutáneo 3. Bacterias aisladas con mayor frecuencia: *E. coli*, *Enterococusspp*, *Staphylococosaureus*, *Staphylococointermedius*, *Proteusspp*, *Enterobacterspp*, *Klebsiellaspp*, *Pseudomonaaeruginosa* y *Streptococusspp* 4. Susceptibilidad antibiótica a las bacterias aisladas: ampicilina

ampicilina sulbactam, amikacina, amoxicilina ácido clavulánico, azitromicina, cefazolina, cefotaxina, ceftriaxona, ceftazidima, ciprofloxacina, claritromicina, doxiciclina, enrofloxacin, gentamicina, imipenem, metronidazol, tobramicina y trimetropinsulfa 5. Resistencia antibiótica a las bacterias aisladas: ampicilina, ampicilina sulbactam, amikacina, amoxicilina ácido clavulánico, azitromicina, cefazolina, cefotaxina, ceftriaxona, ceftazidima, ciprofloxacina, claritromicina, doxiciclina, enrofloxacin, gentamicina, imipenem, metronidazol, tobramicina y trimetropinsulfa. La información recopilada a través de los laboratorios incluidos en este estudio se desarrolló por medio de un formato de recolección de datos, la cual se dividió en 4 partes: datos generales del paciente, bacterias más frecuentes, susceptibilidad a antibióticos y resistencia a antibióticos, donde en las últimas 3 tablas la respuesta es Sí o NO.

El control de errores y sesgos se basó en la obtención de resultados de laboratorios que cumplan con las normas vigentes avaladas por el Instituto colombiano agropecuario (ICA), en las cuales se encuentra la resolución No. 001599 del 20 de junio de 2007 por la cual se establecen las normas para el registro de los laboratorios de Diagnóstico Veterinario, además los laboratorios deben cumplir con las reglas de Buenas Prácticas de Laboratorio(16), en las cuales se certifica la calidad y la rectitud de los resultados generados por un laboratorio(17).

La información obtenida se almacenó en una base de datos creada en Microsoft Excel, para su posterior análisis se utilizara el paquete estadístico SPSS versión 21. Con respecto a las variables, por ser todas de naturaleza cualitativa, se expresarán por medio de frecuencias absolutas y relativas.

Resultados

Fuente de aislamiento en caninos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Abscesos en piel y subcutáneo	84	38.2	38.2	38.2
Efusión abdominal	10	4.5	4.5	42.7
Efusión pleural	2	.9	.9	43.7
Lavado bronquioalveolar	12	5.5	5.5	49.1
Líquido cefalorraquídeo	1	.5	.5	49.6
Orina	111	50.5	50.5	100.0
Total	220	100.0	100.0	

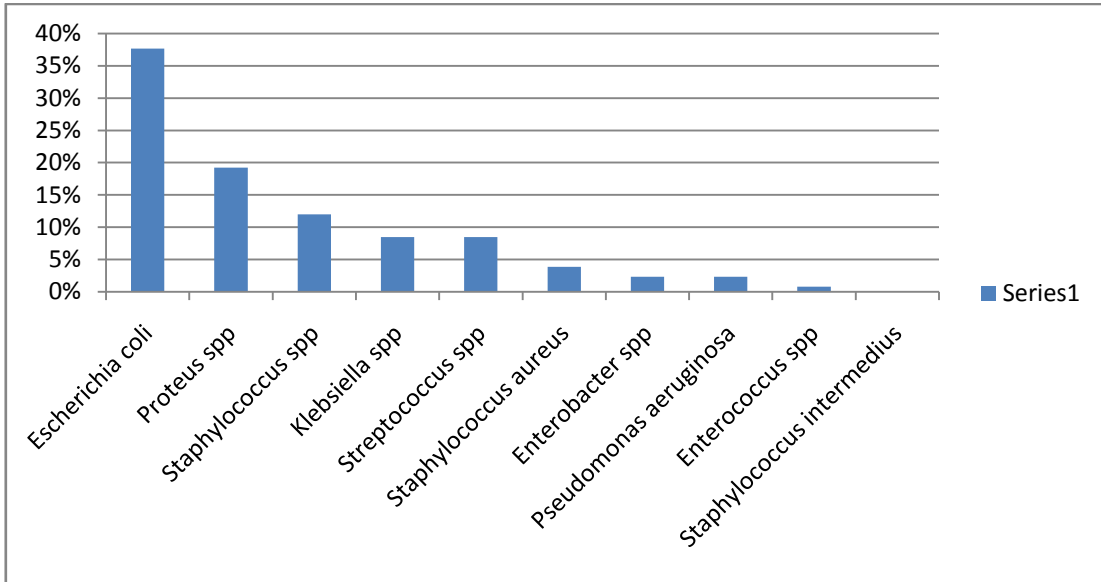
Fuente de aislamiento en felinos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Abscesos en piel y subcutáneo	5	18.5	18.5	18.5
Efusión abdominal	2	7.4	7.4	25.9
Lavado bronquioalveolar	1	3.7	3.7	29.6

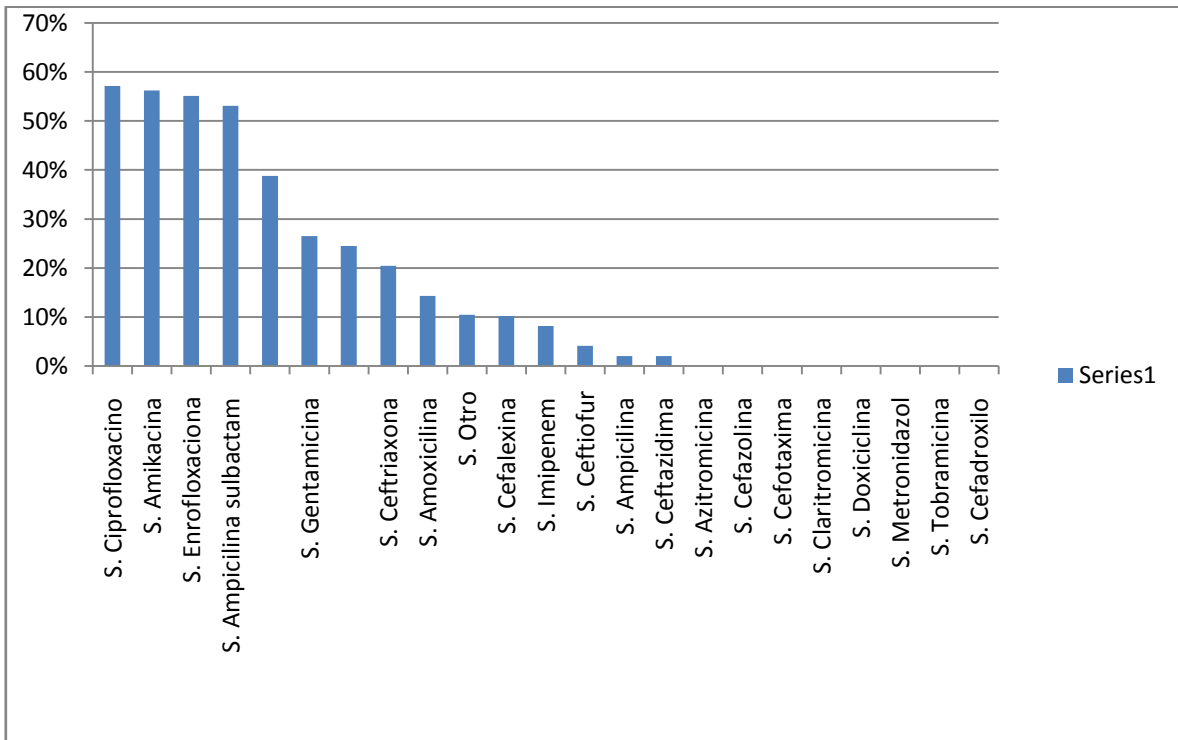
Orina	19	70.4	70.4	100.0
Total	27	100.0	100.0	

Se recopilaron 130 datos de cultivos de orina entre perros y gatos de los 3 laboratorios, de los cuales 111 cultivos fueron en caninos y 19 en felinos. En los cultivos realizados se encontró que la bacteria que creció con mayor frecuencia fue *E.coli* con un 38%(ver resultados en gráfica 1) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta, fueron la ciprofloxacina con un 57%, amikacina con un 56% y enrofloxacina con un 55%(ver resultados en gráfica 1A), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ampicilina sulbactam con un 43% al igual que el trimetropimsulfa y finalmente la amoxicilina ácido clavulánico con un 41%(ver resultados en gráfica 1B).En segundo lugar *Proteusspp* con un 19%(ver resultados en gráfica 1) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron fueron la ampicilina sulbactam con un 72% al igual que la enrofloxacina y finalmente la ciprofloxacina con un 56%(ver resultados en gráfica 1C), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró al trimetropimsulfa con un 52%, cefalexina con un 32% y finalmente amoxicilina ácido clavulánico con un 28%(ver resultados en gráfica 1D). El *Staphylococcuspp* creció en un 12% (ver resultados en gráfica 1) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 67% igualmente que la cefalexina y la amoxicilina ácido clavulánico con un 53%(ver resultados en gráfica 1E), con respecto a la resistencia bacteriana se encontró al trimetropimsulfa con un 60%, amoxicilina ácido clavulánico con un 27% y cefalexina con un 20%(ver resultados en gráfica 1F).

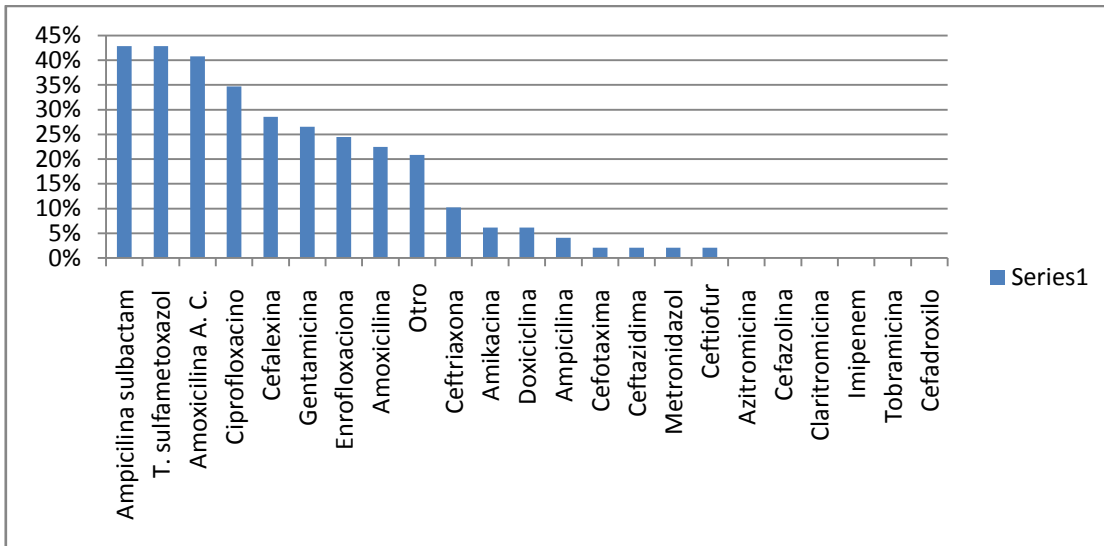
Gráfica 1 Bacterias cultivadas en orina.



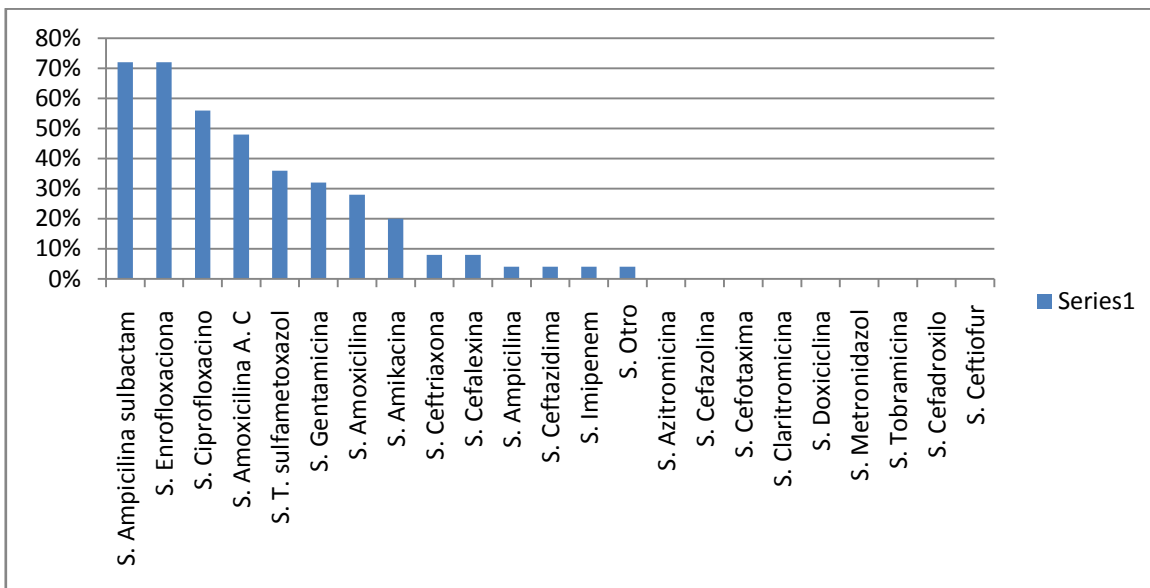
Gráfica 1A Sensibilidad antibiótica en infecciones urinarias con *E.coli*.



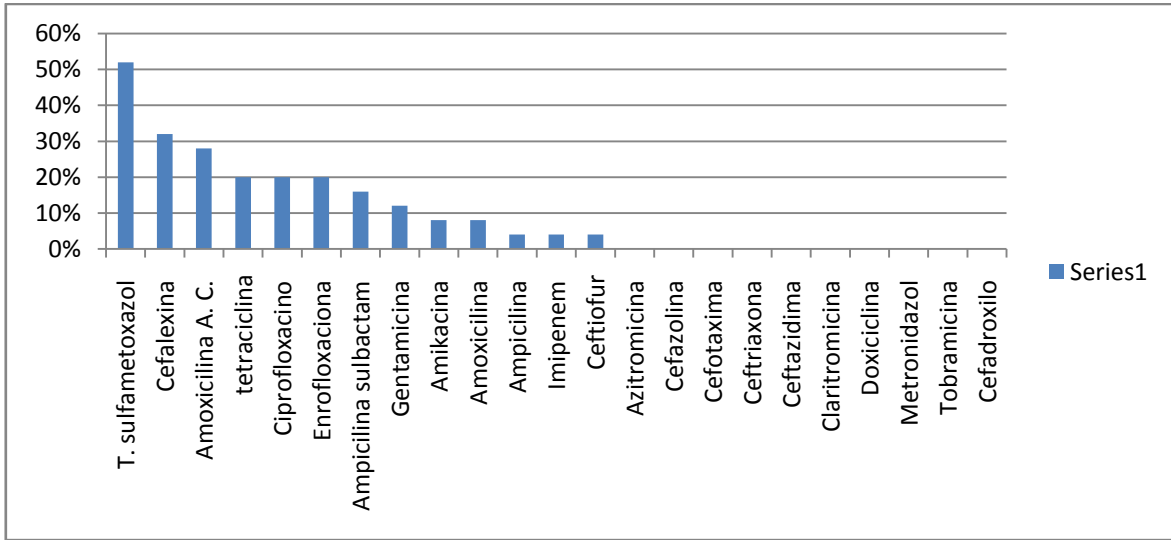
Gráfica 1B Resistencia antibiótica en infecciones urinarias con *E.coli*.



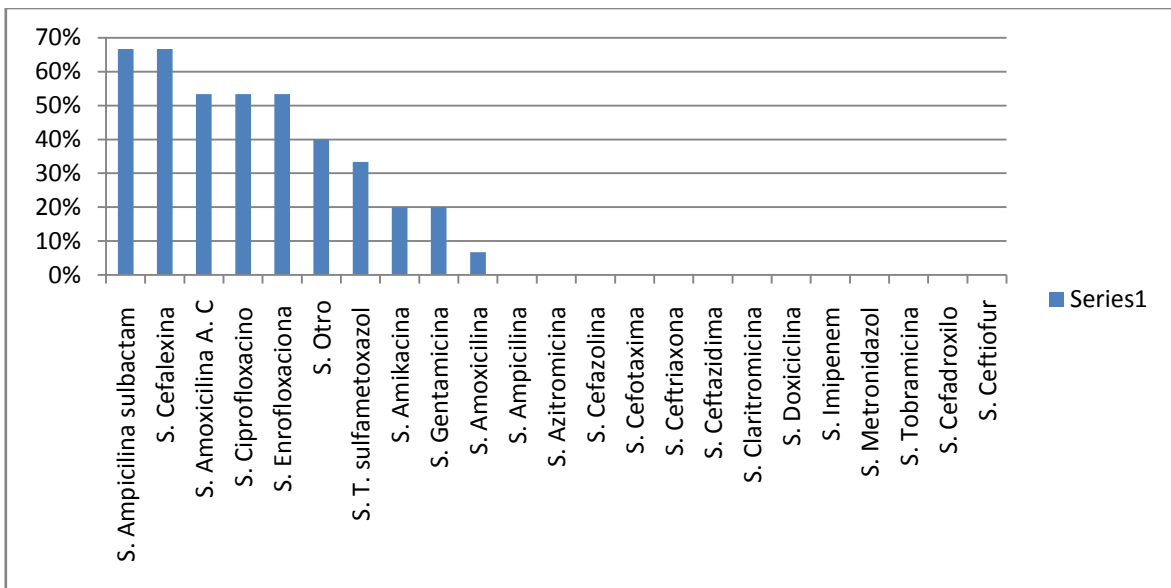
Gráfica 1C Sensibilidad antibiótica en infecciones urinarias con *Proteus* spp



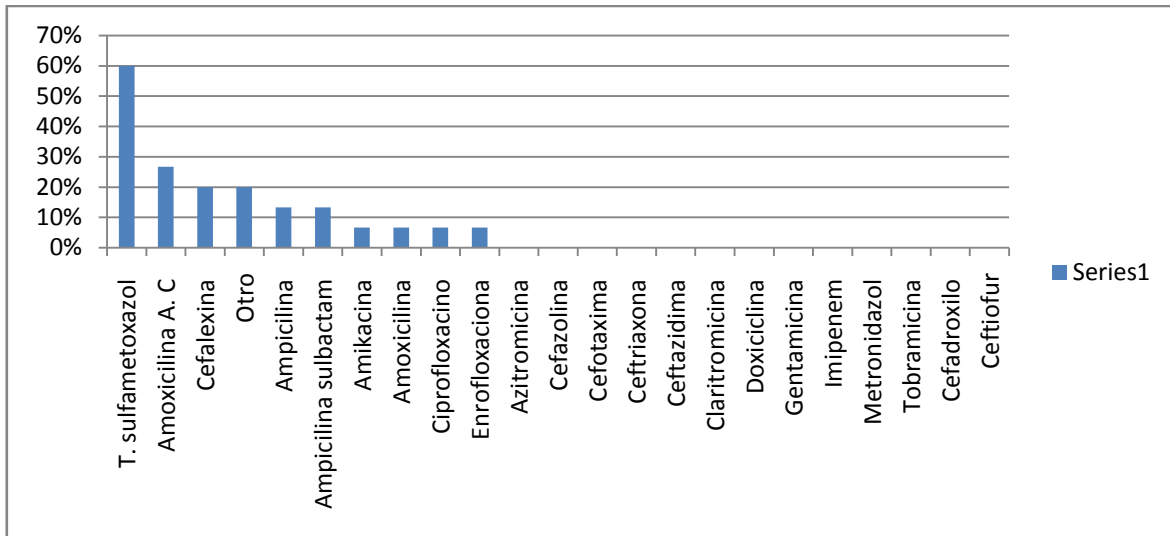
Gráfica 1D Resistencia antibiótica en infecciones urinarias con *Proteus* spp



Gráfica 1E Sensibilidad antibiótica en infecciones urinarias con *Staphylococcus* spp

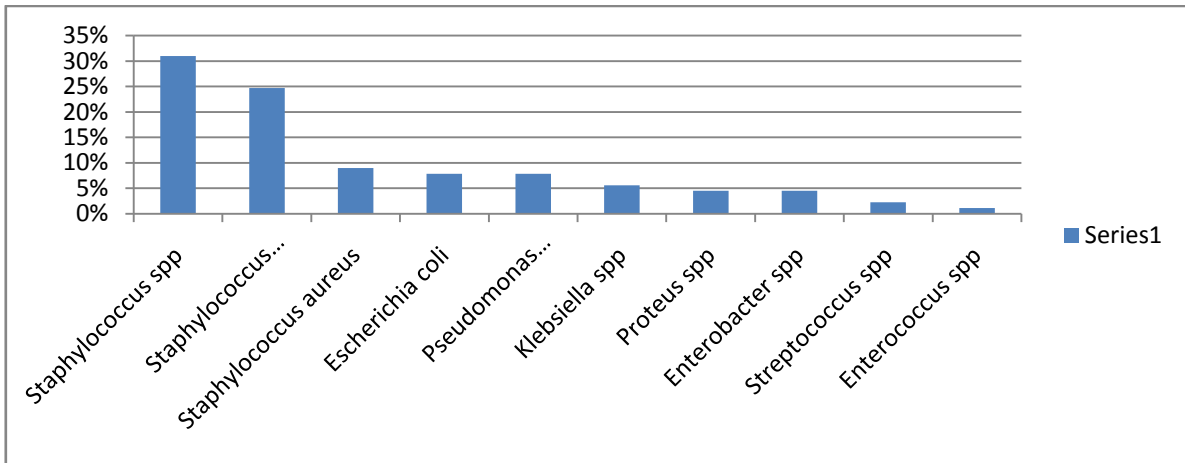


Gráfica 1F Resistencia antibiótica en infecciones urinarias con *Staphylococcus* spp

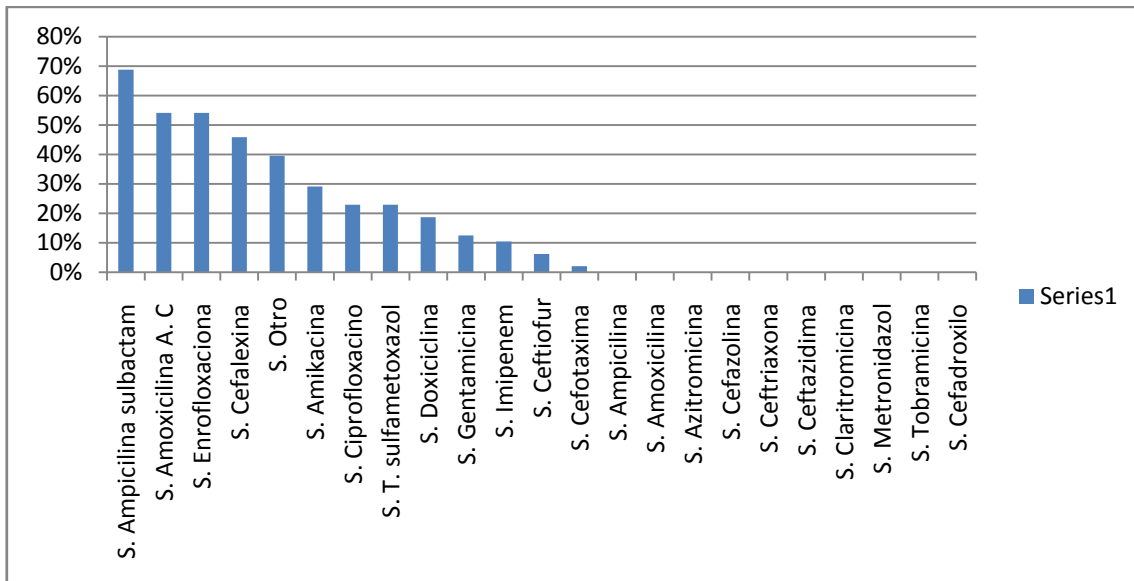


Se recopilaron 89 datos de cultivos de abscesos en piel y tejido subcutáneo entre perros y gatos de los 3 laboratorios, de los cuales 84 cultivos fueron en caninos y 5 en felinos. En los cultivos realizados se encontró que la bacteria que creció con mayor frecuencia fue *Staphylococcus* spp con un 31% (ver en gráfica 2) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 69%, amoxicilina ácido clavulánico con un 54% y enrofloxacina con un 54% (ver resultados en gráfica 2A), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la cefalexina con un 42%, amoxicilina ácido clavulánico con un 25% y ampicilina sulbactam con un 23% (ver resultados en gráfica 2B). En segundo lugar *Staphylococcus intermedius* con un 25% (ver resultados en gráfica 2) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ciprofloxacina con un 86%, cefalexina con un 68% y ampicilina sulbactam con un 45% (ver resultados en gráfica 2C), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ampicilina sulbactam con un 55%, trimetropimsulfa con un 50% y gentamicina con un 32% (ver resultados en gráfica 2D). Por último *Staphylococcus aureus* con 9% (ver resultados en gráfica 2) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ciprofloxacina con un 53%, ampicilina sulbactam con un 47% y enrofloxacina con un 47% (ver resultados en gráfica 2E), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ampicilina sulbactam con un 47%, cefalexina con un 40% y amoxicilina con un 33% (ver resultados en gráfica 2F).

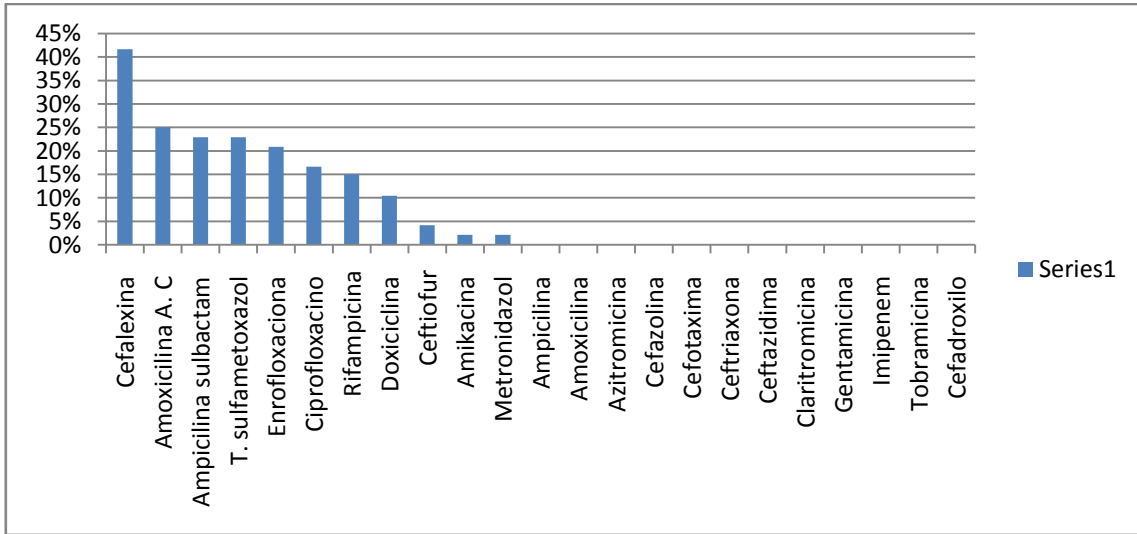
Gráfica 2 Bacterias cultivadas en abscesos en piel y tejido subcutáneo



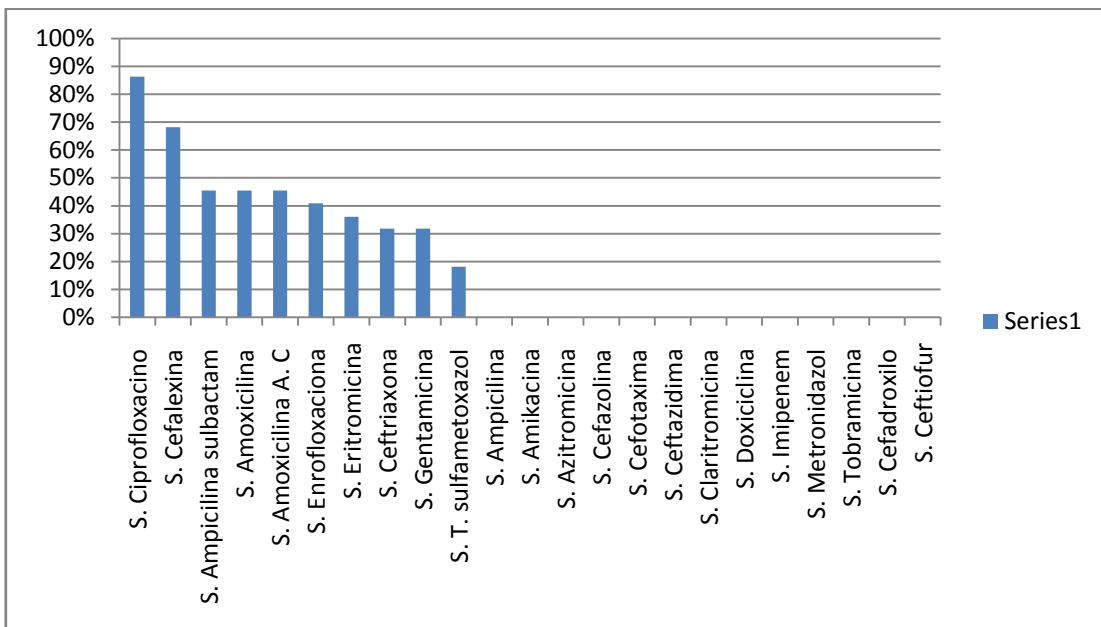
Gráfica 2A Sensibilidad antibiótica en infecciones de piel y tejido subcutáneo con *Staphylococcus* spp



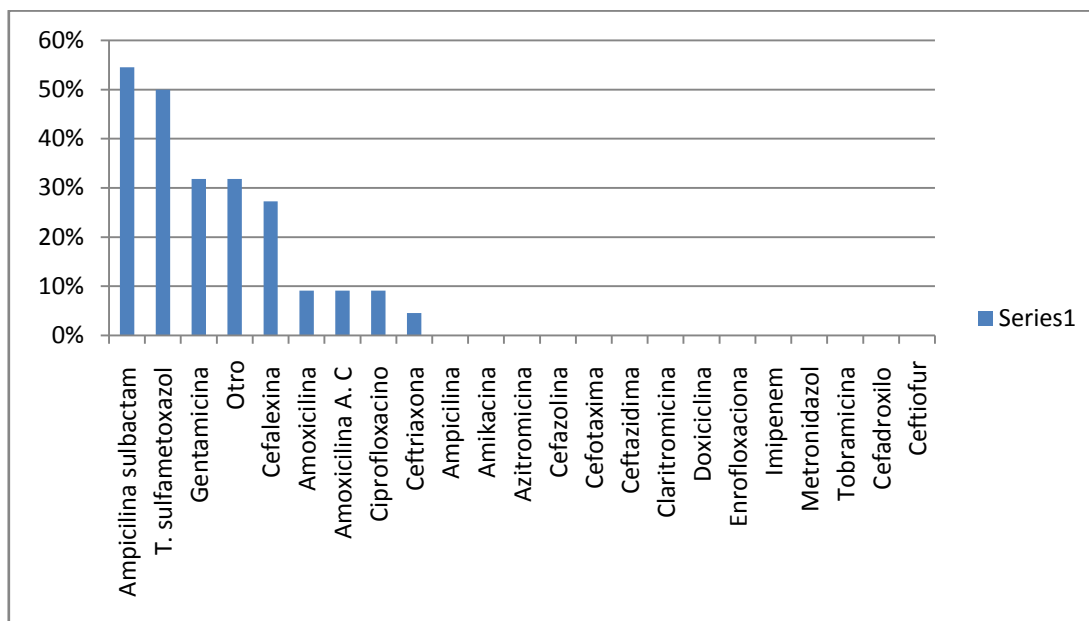
Gráfica 2B Resistencia antibiótica en infecciones de piel y tejido subcutáneo con *Staphylococcus* spp



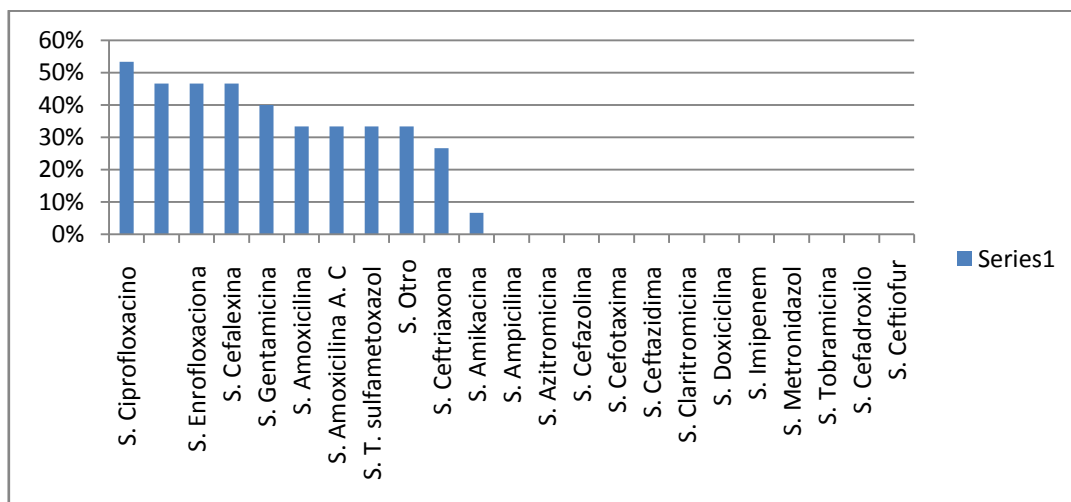
Gráfica 2CSensibilidad antibiótica en infeccionesde piel y tejido subcutáneocon *Staphylococcusintermedius*



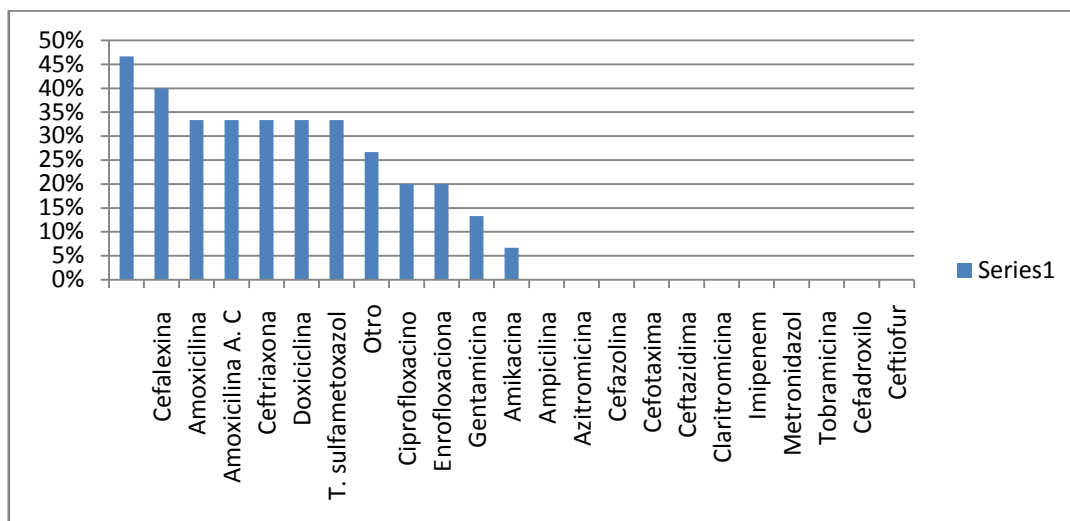
Gráfica 2DR Resistencia antibiótica en infecciones de piel y tejido subcutáneo con *Staphylococcusintermedius*



Gráfica 2E Sensibilidad antibiótica en infecciones de piel y tejido subcutáneo con *Staphylococcus aureus*

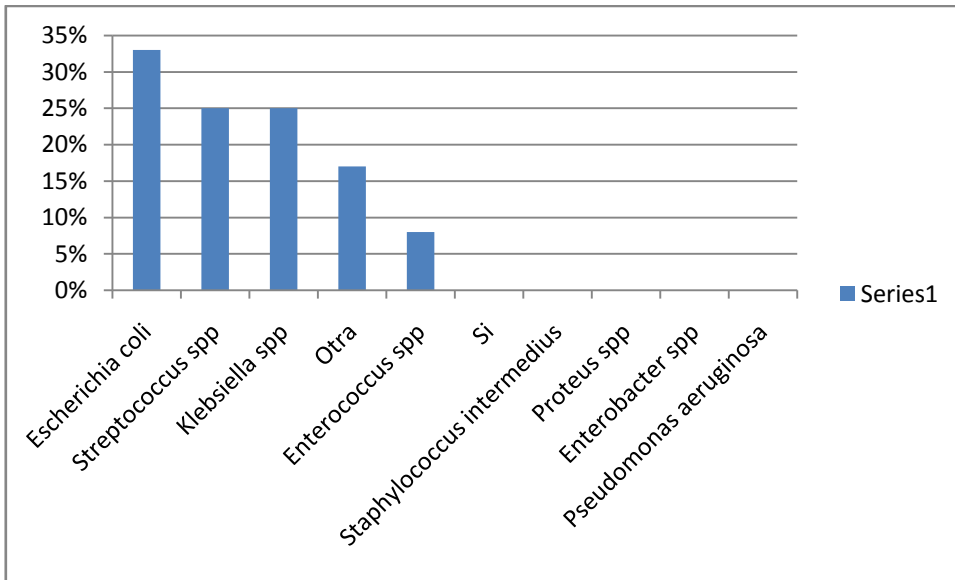


Gráfica 2 Resistencia antibiótica en infecciones de piel y tejido subcutáneo con *Staphylococcus aureus*

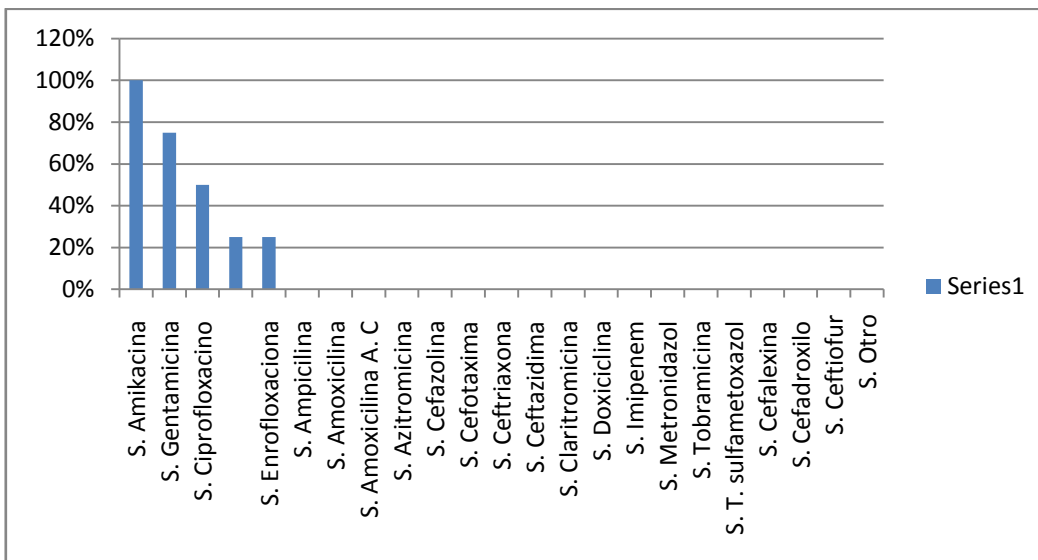


Se recopilaron 12 datos de cultivos de efusión abdominal entre perros y gatos de los 3 laboratorios, de los cuales 10 cultivos fueron en caninos y 1 en felinos. En los cultivos realizados se encontró que la bacteria que creció con mayor frecuencia fue *E.coli* con un 33%(ver resultados en gráfica 3)y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la amikacina con un 100%, gentamicina con un 75% y ciprofloxacina con un 50%(ver resultados en gráfica 3A), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ampicilina sulbactam con un 75%, enrofloxaciona con un 50% y trimetropimsulfa con un 50%(ver resultados en gráfica 3B). En segundo lugar *Streptococcuspp* con un 25%(ver resultados en la gráfica 3) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 67%, amoxicilina ácido clavulánico con un 67% y cefotaxime con un 33%(ver resultados en grafica 3C), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la trimetropimsulfa con un 67%, ampicilina con un 33% y amoxicilina con un 33%(ver resultados en gráfica 3D) y por último *Klebsiellaspp*con 17%(ver resultados en gráfica 3) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la amikacina con un 100%, ciprofloxacina con un 33% y enrofloxaciona con un 33%(ver resultados en gráfica 3E), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ampicilina sulbactam con un 100%, trimetropimsulfa con un 100% y cefalexina con un 100%(ver resultados en gráfica 3F).

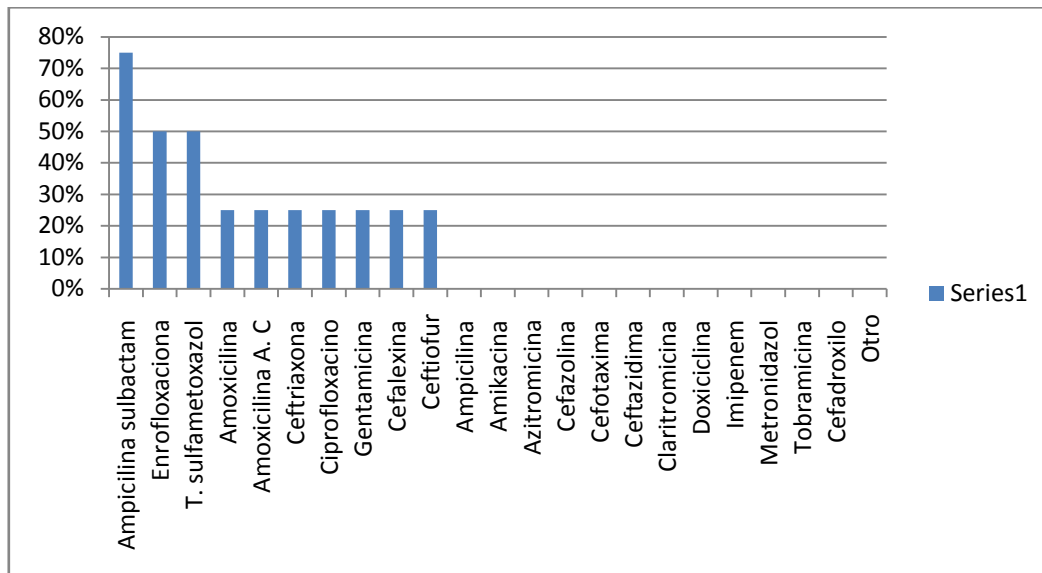
Gráfica 3Bacterias cultivadas en efusión pleural



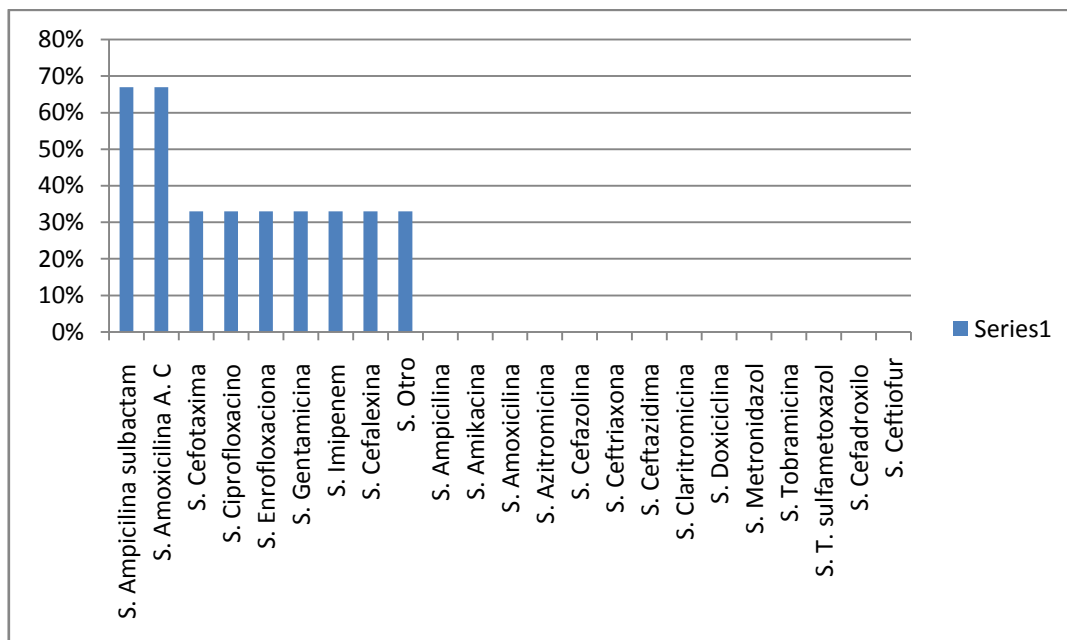
Gráfica 3 ASensibilidad antibiótica en infecciones en pleura con *E.coli*



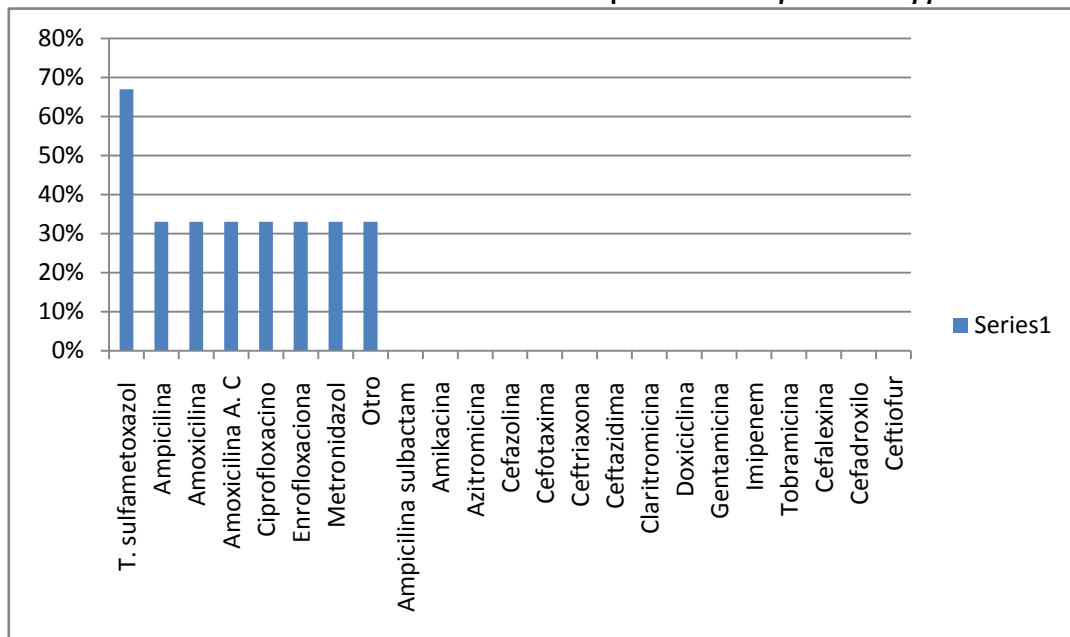
Gráfica 3B Resistencia antibiótica en infecciones en pleura con *E.coli*



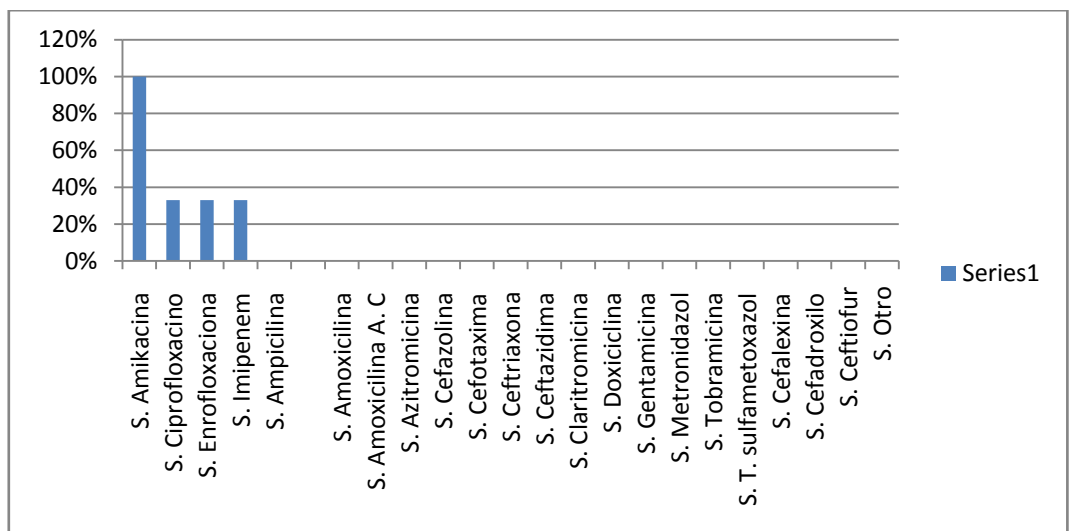
Gráfica 3C Sensibilidad antibiótica en infecciones en pleura con *Streptococcuspp*



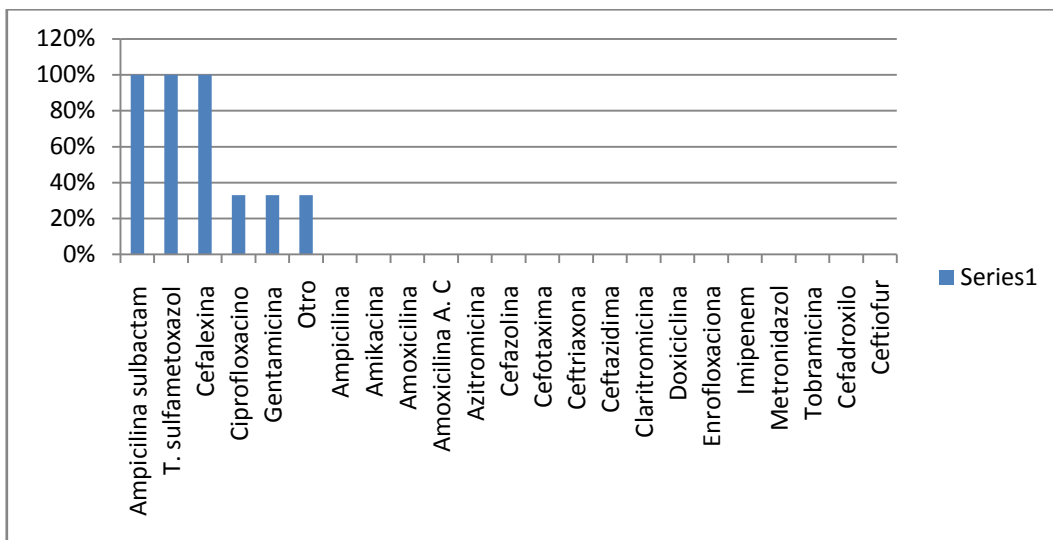
Gráfica 3D Resistencia antibiótica en infecciones en pleura con *Streptococcuspp*



Gráfica 3E Sensibilidad antibiótica en infecciones en pleura con *Klebsiellasp*

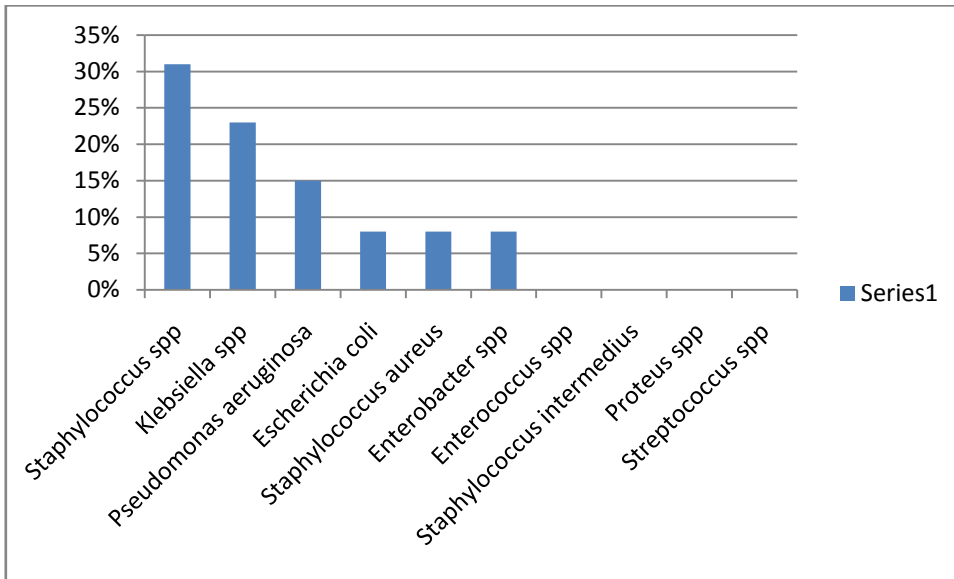


Gráfica 3 Resistencia antibiótica en infecciones en pleura con *Klebsiella* spp

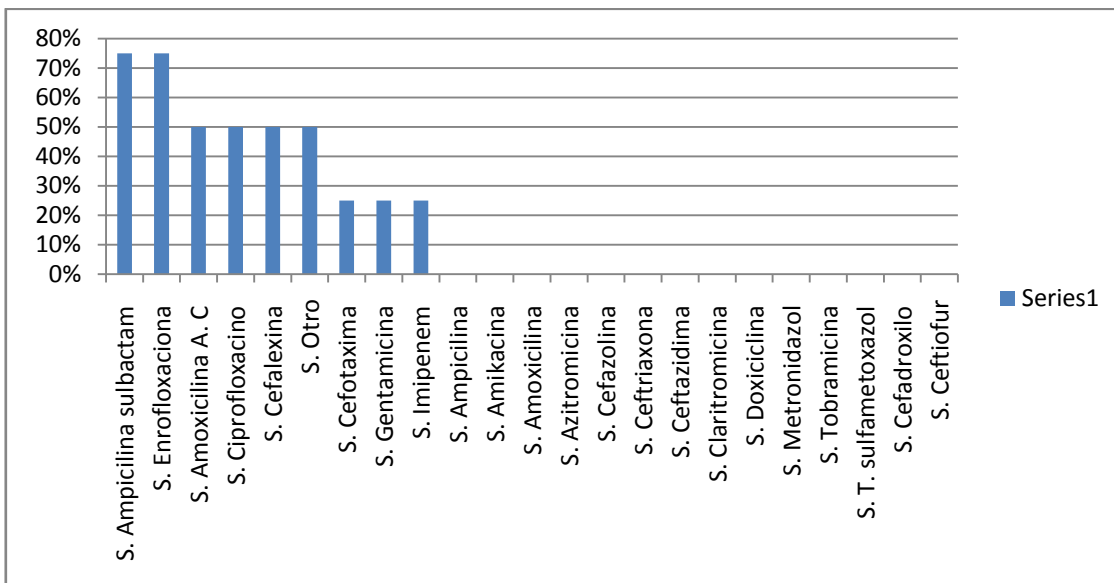


Se recopilaron 13 datos de cultivos de lavado broncoalveolar entre perros y gatos de los 3 laboratorios, de los cuales 12 cultivos fueron en caninos y 1 en felinos. En los cultivos realizados se encontró que la bacteria que creció con mayor frecuencia fue *Staphylococcus SPP* con un 31%(ver resultados en gráfica 4) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 75%, enrofloxacina con un 75% y amoxicilina ácido clavulánico con un 50%(ver resultados en gráfica 4A), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la amoxicilina ácido clavulánico con un 50%, doxiciclina con un 25% y trimetropimsulfa con un 25%(ver resultados en gráfica 4B). En segundo lugar *klebsiella* con un 23%(ver resultados en gráfica 4) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 33%, ceftazidima con un 33% y dociciclina con un 33%(ver resultados en gráfica 4C), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ampicilina sulbactam con un 100%, amoxicilina ácido clavulánico con un 100% y cefalexina con un 100%(ver resultados en gráfica 4D). Por último *Pseudomonaspp* con 15% (ver resultados en gráfica 4) y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 50%, amikacina con un 50% y amoxicilina ácido clavulánico con un 50%(ver resultados en gráfica 4E), en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ampicilina sulbactam con un 50%, amikacina con un 50% y amoxicilina ácido clavulánico con un 50%(ver resultados en gráfica 4F).

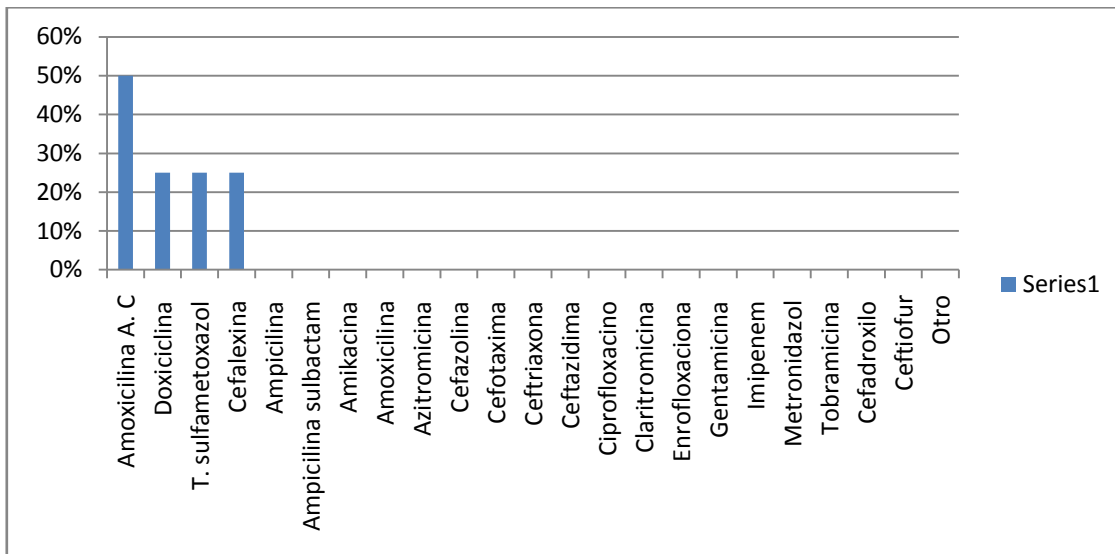
Gráfica 4 Bacterias cultivadas en lavado broncoalveolar



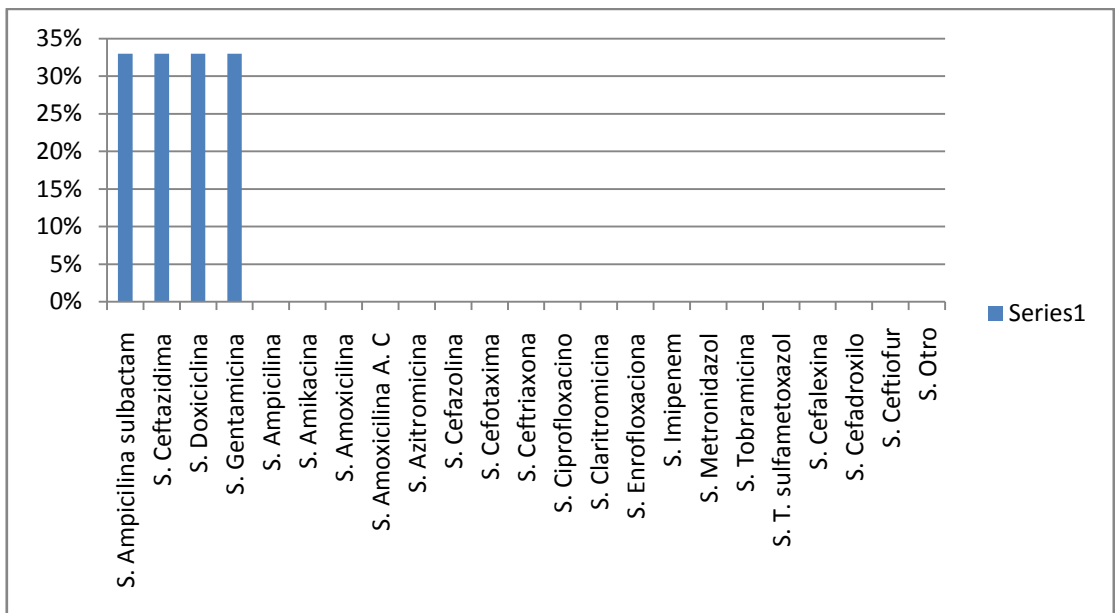
Gráfica 4A Sensibilidad antibiótica en infecciones respiratorias con *Staphylococcus* spp



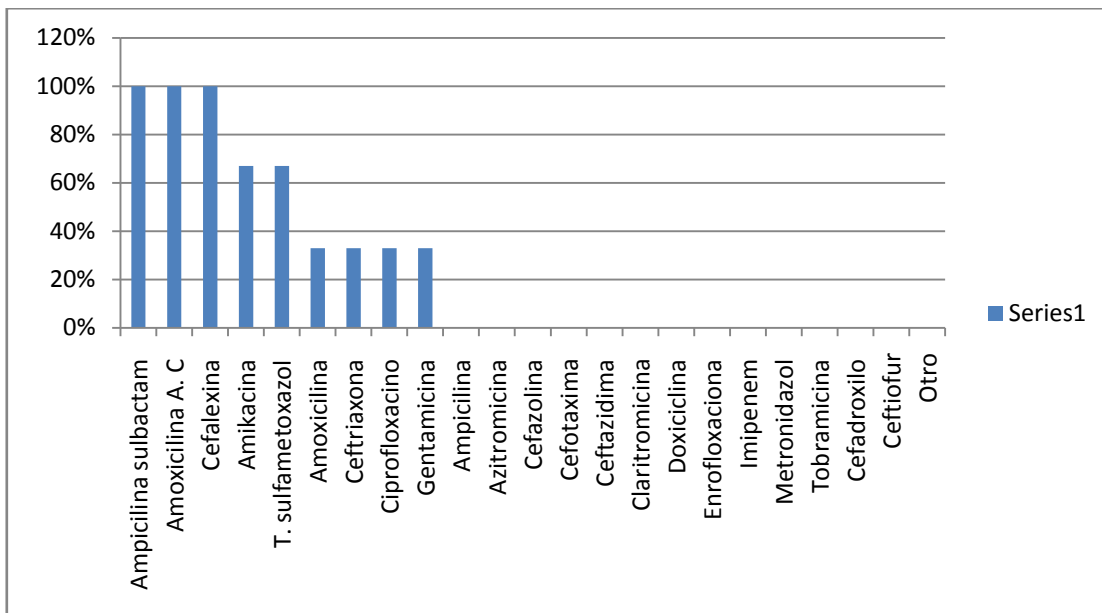
Gráfica 4B Resistencia antibiótica en infecciones respiratorias con *Staphylococcuspp*



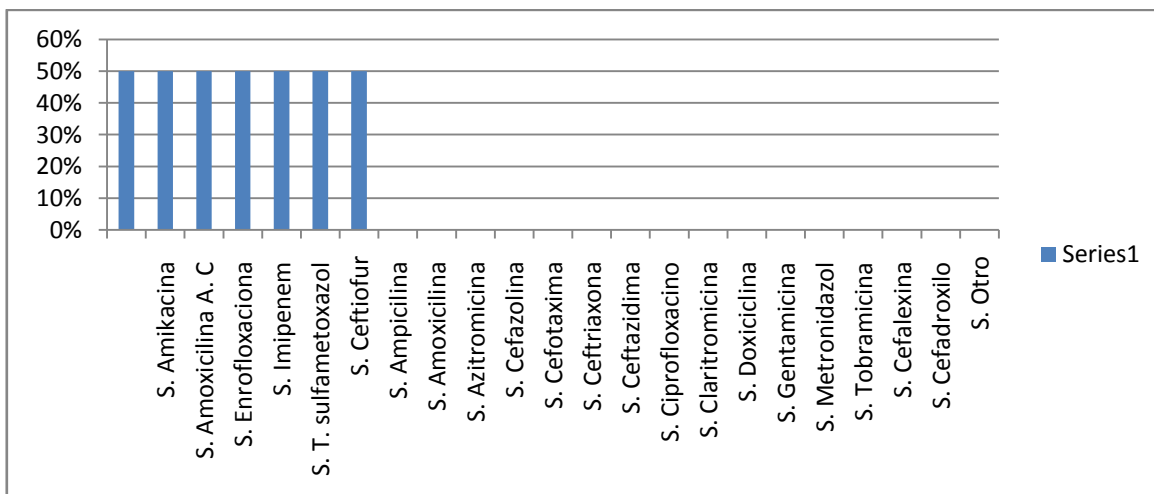
Gráfica 4C Sensibilidad antibiótica en infecciones respiratorias con *Klebsiellasp*



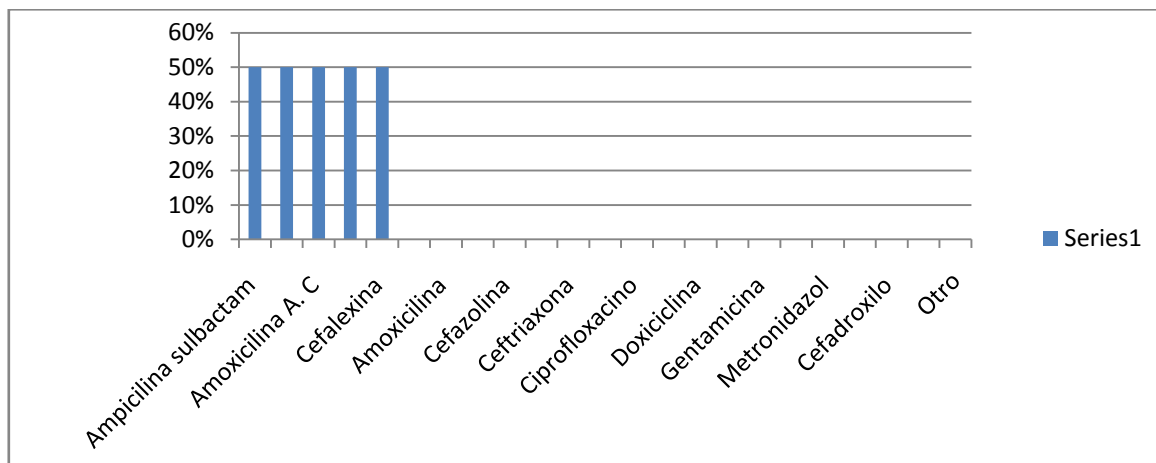
Gráfica 4D Resistencia antibiótica en infecciones respiratorias con *Klebsiellasp*



Gráfica 4E Sensibilidad antibiótica en infecciones respiratorias con *Pseudomonaureginosa*



Gráfica 4 Resistencia antibiótica en infecciones respiratorias con *Pseudomona aureginosa*



Se recopilaron 3 datos de cultivos de efusión pleural entre los 3 laboratorios en perros ya que en gatos no se obtuvo crecimiento bacteriano. La bacterias cultivadas crecieron en igual proporción, *E.coli* con un 33.3% y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 100% y gentamicina con un 100% , en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ciprofloxacina con un 100% y la enrofloxacina con un 100%. *Enterococcus spp* con un 33,3% y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 100% y gentamicina con un 100% , en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ciprofloxacina con un 100% y la enrofloxacina con un 100% . *Staphylococcus Aureus* con un 33,3% igualmente y se observó que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaron a esta fueron la ampicilina sulbactam con un 100% y gentamicina con un 100% , en cuanto a la resistencia bacteriana se encontró la ciprofloxacina con un 100% y la enrofloxacina con un 100%.

Se recopiló 1 dato de cultivos de líquido cefalorraquídeo el cual fué de un canino y creció *Staphylococcus spp*, equivalente al 100% del total. Se evidencia una sensibilidad a la ampicilina sulbactam, enrofloxacina y trimetropinsulfa y una única resistencia a la tetraciclina. Debido a que la muestra es muy pequeña no se realizan gráficas.

Discusión

Este estudio proporciona información detallada sobre aislamientos bacterianos y sus respectivos antibiogramas de diferentes fluidos y secreciones de patologías infecciosas en

diferentes laboratorios del valle de aburrá, en el cual se Identificó cuál es la bacteria más frecuente en los diferentes fluidos y secreciones cultivadas con su respectiva sensibilidad y resistencia a diferentes grupos de antibióticos, estableciendo el antimicrobiano de elección de acuerdo a la sensibilidad que presentó la bacteria con mayor frecuencia encontrada en los diferentes fluidos y secreciones cultivadas.

Los antibióticos B-Lactámicos, incluyendo las cefalosporinas de amplio espectro, son ampliamente utilizados para el tratamiento de infecciones bacterianas tanto en medicina veterinaria como en medicina humana. Se ha demostrado que en los cultivos de tracto urinario la *E.coli* es la bacteria que se aísla con mayor frecuencia, y el aumento del uso de cefalosporinas de amplio espectro ha incrementado la resistencia contra esta, además de patrones de multi-resistencia a los antibióticos que inicio desde 1940 cuando se comenzó el uso de antimicrobianos, adicionalmente el principal mecanismo de resistencia de estas bacterias es la producción de B-Lactamasas, las cuales son unas enzimas encargadas de inactivar el principio activo de dichos antibióticos(18,19).

En un estudio donde se cultivaron 69 muestras positivas para *E.coli*(28 caninas y 41 en humanos) se encontró que de las 69 muestras totales el 100% fue resistente contra Cefpodoxima y Cefazolina, con respecto a la Cefotaxima se encontró una resistencia del 82,1% en caninos y del 100% en humanos. En un estudio realizado sobre susceptibilidad en patógenos urinarios en caninos en el cual se recolectaron 7437 muestras de orina se encontró que las bacterias que más se aislaron fueron *E.coli* y *Proteus mirabilis* con 63,6% y 16,3% respectivamente. La sensibilidad antibiótica para *E.coli* fue Cefalexina 92%, Amoxicilina 88% y Marbofloxacin con 87,5%, la sensibilidad para *Proteus mirabilis* fue Amoxicilina ácido clavulánico 95,5%, Cefalexina con un 92,9% y Marbofloxacin 84,5%. En un estudio que se realizó en caninos con pioderma de superficie se aislaron 97 muestras para cultivo, los antibióticos fueron escogidos en base al uso terapéutico en la práctica dermatológica. Las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia fueron el *Staphylococcus aureus* con 39 crecimientos, *Staphylococcus intermedius* con 20 y *E.coli* con 10. Para el *Staphylococcus aureus* el Imipenem presentó una sensibilidad del 100%, la Vancomicina y la Rifampicina del 82%, para el *Staphylococcus intermedius* el Imipenem presentó una sensibilidad del 95%, la Vancomicina del 90% al igual que la Doxiciclina, finalmente en el caso de *E.coli* al igual que en las bacterias mencionadas anteriormente el Imipenem presentó la mayor sensibilidad con un 100% de efectividad, la Enrofloxacin y el Cloranfenicol presentaron una sensibilidad del 60%(18,20,21). En el presente estudio donde se obtuvo 49 cultivos positivos contra *E.coli* en orina, donde la principal resistencia antibiótica se presentó en la Ampicilina sulbactam con un 43%, Trimetropimsulfa 43% y Amoxicilina ácido clavulánico con un 41% por otro lado se obtuvo una resistencia del 2% a la Cefotaxima y de los 49 antibiogramas realizados no se usó Cefazolina ni Cefpodoxima, además se realizaron 130 urocultivos donde se observó que la bacteria más frecuente fué *E.coli* con 38% y *Proteus spp* con 19%, donde se halla una correlación en el estudio presentado anteriormente donde las principales 2 bacterias cultivadas fueron las mismas, la sensibilidad para *E.coli* fué Ciprofloxacina 57%, Amikacina 56% y Enrofloxacin 55%. Para *Proteus spp* la sensibilidad fue Ampicilina sulbactam 72%, Enrofloxacin 72% y Ciprofloxacina 56%, en donde no se encuentra correlación alguna

con la sensibilidad antibiótica con el estudio anterior. En comparación con este estudio, de las 89 muestras cultivadas de piel se observa que las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus* spp con un 31%, *Staphylococcus intermedius* con un 25% y *Staphylococcus aureus* con un 9%, lo que se asemeja al estudio anterior ya que en ambos se presentó un mayor número de crecimiento de *Staphylococcus intermedius* y *Staphylococcus aureus*. Con respecto a la sensibilidad antibiótica, en este estudio el *Staphylococcus intermedius* presentó una mayor sensibilidad a la Ciprofloxacina con un 86%, Cefalexina 68% y Ampicilina sulbactam 45%. El *Staphylococcus aureus* presentó una sensibilidad mayor a la Ciprofloxacina con un 53%, Ampicilina sulbactam y Enrofloxacin del 47%, por lo que no se halla ninguna similitud en cuanto la sensibilidad antibiótica entre ambos estudios.

En otro estudio realizado se determinó la sensibilidad antibiótica hacia *Proteus mirabilis* en patologías de tracto urinario y piel, donde se observó que 66 de 103 aislamientos realizados tuvieron una sensibilidad a todos los antibióticos probados, los cuales fueron: Ampicilina, Cefalotina, Cefoxitina, Ceftazidima, Cefotaxima, Aztreonam, Imipenem, Estreptomina, Kanamicina, Gentamicina, Cloranfenicol, Trimetoprim-sulfam, Ciprofloxacina y Enrofloxacin, por otro lado se evidenció una resistencia al Cloranfenicol del 20,4%, Estreptomina 15,5% y Enrofloxacin 12,6% (22). En comparación con este estudio se encontró que el *Proteus* spp presentó una mayor sensibilidad a la Ampicilina sulbactam (72%), Enrofloxacin (72%) y Ciprofloxacina (56%), también se mostró una resistencia principalmente a Trimetoprim-sulfam 52%, Cefalexina 32% y Amoxicilina ácido clavulánico 28% en orina únicamente, en el resto de sistemas abordados en el estudio no se obtuvo crecimiento de *Proteus* spp. En cuanto a la sensibilidad se encontró una gran similitud en estos estudios ya que tanto la Ampicilina sulbactam como la Enrofloxacin y la Ciprofloxacina estuvieron presentes en ambos, sin embargo la resistencia no obtuvo resultados concordantes.

Las neumonías adquiridas en los perros comienzan habitualmente con vectores virales y se da la colonización e infección del tracto respiratorio superior, principalmente por los siguientes agentes: coronavirus respiratorio canino, herpesvirus, pneumovirus, y virus de la parainfluenza y a menudo, tales enfermedades son agudas y autolimitantes, pero en algunos perros se generan infecciones secundarias por inmunosupresión, con los siguientes patógenos bacteriano, específicamente *Streptococcus equi* sub especie *zooepidemicus* *Streptococcus canis*, *Mycoplasma cynos*, y *Bordetella bronchiseptica*. Los cuerpos extraños inhalados llevan microorganismos bacterianos al pulmón, entre estos *Pasteurella*, *Streptococcus*, *Nocardia* bacterias anaeróbicas (23,24). En un estudio realizado en perros con neumonía bacteriana, se realizaron 62 cultivos de pacientes con neumonía por aspiración a través de lavado endotraqueal, donde la principal bacteria fue *E. coli* con un 50,7% y luego *Klebsiella* spp *Streptococcus* spp con un 21,1% (25), en donde se puede comparar con este estudio que las bacterias más prevalentes fueron *Staphylococcus* spp con 31%, *Klebsiella* 23% y *Pseudomonas* spp 15%, habiendo una relación en el crecimiento de *Klebsiella* spp aunque no hay relación con la *E. coli* ya que en el presente estudio tuvo una prevalencia del 8%

En un estudio realizado sobre el protocolo de uso empírico de terapia antibiótica en perros con peritonitis séptica se encontró que los protocolos más usados fueron, opción 1 Amikacina 15mg/kg con Clindamicina 12mg/kg, opción 2 Cefotaxima 22mg/kg con Clindamicina 12mg/kg y opción 3, Amikacina o Cefotaxima a las dosis especificadas anteriormente con Ampicilina a 22 mg/kg(26). Donde se puede comparar con el estudio en cuestión dado que se encontró que las principales bacterias en efusión abdominal fueron *E.coliy Klebsiellaspp*, ambas con una sensibilidad del 100% a la Amikacina, siendo este un antimicrobiano de elección en caso de una peritonitis séptica.

Conclusiones

En el presente estudio se pudo determinar cuáles fueron los patógenos bacterianos que más se hallaron en los cultivos de cada uno de los sistemas en estudio, su sensibilidad y los patrones de resistencia antimicrobiana.

En base a los resultados obtenidos se pudo esclarecer de igual manera que los antibióticos que mayor sensibilidad presentaban para los patógenos que crecieron en los cultivos de los sistemas evaluados, en muchos casos también presentaban una resistencia importante, como es la Ampicilina sulbactam que fué el que presentó mayor sensibilidad para muchos antimicrobianos pero también presentó resistencia a una cantidad variable de ellos, lo que podría atribuirse al hecho de una utilización desmedida de antibióticos.

Es importante destacar la importancia de la realización de este estudio ya que establece los antibióticos con mayor eficacia para combatir patógenos bacterianos de acuerdo a la localización de los mismos y permite conocer la resistencia bacteriana que más prevaleció en estos.

Cabe destacar que este estudio contribuye con la utilización rápida de una terapia antibiótica empírica, adecuada para evitar la presentación de la sepsis y posterior SIRS generando una falla multiorgánica en el paciente o muerte del mismo.

Bibliografía

1. Cynthia M. Otto, DVM, PhD, DACVECC. Clinical trials in spontaneous disease in dogs: a new paradigm for investigations of sepsis. 2006. :359-67.
2. Comité de Política Antibiótica. GUÍA DE TRATAMIENTO EMPÍRICO DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS. Hospital universitario Donostia; 2012.
3. Anand Kumar. An alternate pathophysiologic paradigm of sepsis and septic shock Implications for optimizing antimicrobial therapy. January 2014. 5:80-97.
4. Amy E. Dickinson, DVM, DACVECC; Jennifer F. Summers, BVetMed, MSc;,, Jamie Wignal, BVetMed, DACVS; Amanda K. Boag, MA, VetMB, DACVIM,, DACVECC, DACVECC and Iain Keir, BVMS, DACVECC. Impact of appropriate empirical antimicrobial therapy on outcome of dogs with septic peritonitis. 2015. :152-9.
5. Ciro Maguiña-Vargas(1,2), César Augusto Ugarte-Gil(2), Marco Montiel(3). Uso adecuado y racional de los antibióticos. 2006. :15-20.
6. Política - Comisión Europea [Internet]. [citado 30 de junio de 2015]. Recuperado a partir de: http://ec.europa.eu/health/antimicrobial_resistance/policy/index_es.htm
7. Victor O. Fuentes H. Farmacología veterinaria. 3.^a ed. Mexico, Universidad de Guadalajara;
8. Luis. M. Botana López, M. Fabiana Landoni, Tomás Martín Jiménez. Farmacología veterinaria. Primera. Universidad de compostela, España, Universidad Nacional de la Plata Argentina, University illinois College of Veterinary Medicine: Medellin [Colombia] : McGraw-Hill; 2002. 493-501 p.
9. Alvaro Vallejos. Reacciones adversas por antibióticos en una unidad de cuidado intensivo pediátrico y neonatal de Bogotá. 2007. :66-74.
10. Luis H. Tello, DVM, MS. Sepsis & Shock Séptico: Qué, Cuándo y Cómo.
11. Jorge O. Errecalde. USO DE ANTIMICROBIANOS EN ANIMALES DE CONSUMO. 2004.
12. Julia Isabel Pérez. Ensayos de familiarización en la técnica de detección de residuos de antibióticos y sulfamidas en músculo esquelético animal por el método de las cuatro placas. Agosto de 2005. 2005;(145).

13. Jacqueline D. Sinke, DVM, Mieke HG Leistra, DVM. Multidrug-Resistant Infections. 2014.
14. Paola Gandolfi-Decristophoris^{1,2,3,*}, Gertraud Regula⁴, Orlando Petrini¹, Jakob Zinsstag^{2,3}, Esther Schelling^{2,3}. Prevalence and risk factors for carriage of multi-drug resistant Staphylococci in healthy cats and dogs. 23 Oct 2012. :1-8.
15. Vincent Cattoir, PharmD, PhD. Mechanisms of Antibiotic Resistance. En: Streptococcus pyogenes Basic Biology to Clinical Manifestations. Joseph J. Ferretti, Dennis L. Stevens, and Vincent A. Fischetti. 2016.
16. PORTADA - guiabpl.pdf [Internet]. [citado 4 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.inti.gob.ar/redaloa/pdf/guiabpl.pdf>
17. Microsoft Word - RESOLUCION1599 _LABORATORIOS_ajustada - 1599.aspx [Internet]. [citado 4 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.ica.gov.co/getattachment/cb10c399-c6d6-4a0b-8432-2b314a806e35/1599.aspx>
18. Torahiko Okubo , Toyotaka Sato , Shin-ichi Yokota, Masaru Usui,, Yutaka Tamura. Comparison of broad-spectrum cephalosporin-resistant Escherichia coli isolated from dogs and humans in Hokkaido, Japan. 1 Dec 2013. :243-9.
19. Magdalena Rzewuska, Michał Czopowicz, Magdalena Kizerwetter-Uwida,, Dorota Chrobak, Borys B. Baszczak, and Marian Binek. Multidrug Resistance in Escherichia coli Strains Isolated from Infections in Dogs and Cats in Poland (2007–2013). 18 Dec 2014. 2015:1-8.
20. Delphine Criel, Joachim Steenbergen and Michel Stalpaert. Prevalence and antimicrobial susceptibility of canine uropathogens in Northern Belgium: a retrospective study (2010 to 2012). January 2015. 56:73.
21. Francesca Ghidini, Chiara Piancastelli, Simone Taddei, Emanuele Gandolfo,, Sandro Cavarani, Clotilde Silvia Cabassi. Antibiotic sensitivity of bacterial isolates from cases of canine dermatitis. July 07 2011. :403-8.
22. Kazuki Harada, Ayaka Niina, Takae Shimizu, Yujiro Mukai,, Ken Kuwajima, Tadashi Miyamoto and Yasushi Kataoka. Phenotypic and molecular characterization of antimicrobial resistance in Proteus mirabilis isolates from dogs. 31 August 2014. :1561-7.
23. Jonathan D. Dear, DVM. Bacterial Pneumonia in Dogs and Cats. En: Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2014. p. 143-59.
24. M. Rheinwald, K. Hartmann, M. Hähner, G. Wolf, R. K. Straubinger, B. Schulz. Antibiotic susceptibility of bacterial isolates from 502 dogs with respiratory signs. 2015.
25. Alexandre Proulx, DVM; Daniel Z. Hume, DVM, DACVIM, DACVECC; Kenneth J. Drobatz, DVM,, MSCE, DACVIM, DACVECC and Erica L. Reineke, VMD, DACVECC. In

vitro bacterial isolate susceptibility to empirically selected antimicrobials in 111 dogs with bacterial pneumonia. 28-January-2014. :194-200.

26. Amanda L. Abelson, DVM, DACVECC; Gareth J. Buckley, MA, VetMB, DACVECC and Elizabeth A., Rozanski, DVM, DACVIM, DACVECC. Positive impact of an emergency department protocol on time to antimicrobial administration in dogs with septic peritonitis. August 1 2013. :551-6.