

ESTADO ACTUAL DE LA RESISTENCIA ANTIBIÓTICA EN UROCULTIVOS PROCEDENTES DE 176 PACIENTES FELINOS DEL HOSPITAL VETERINARIO DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA DURANTE EL PERIODO 2016-2021

CURRENT STATUS OF ANTIBIOTIC RESISTANCE IN URINE CULTURES FROM 176 FELINE PATIENTS AT THE VETERINARY HOSPITAL OF THE UNIVERSITY OF ANTIOQUIA DURING THE PERIOD 2016-2021

¹Javier Orozco Peñaloza ²Juan Carlos Ospina Ochoa ³Mery Esperanza Largo Bueno
⁴Mariana Castrillón Olarte

¹Medico Veterinario Zootecnista. Estudiante Especialización en medicina y cirugía en animales de compañía. E-mail: jorozcopenaloza@correo.unicordoba.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-6707-2696>

²Médico veterinario de la Escuela de medicina veterinaria de la Facultad de Ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia. Diplomado Latinoamericano en cirugía por especialidades quirúrgicas, tejidos blandos, ortopedia y traumatología en caninos y felinos. Diplomado en actualización en medicina felina.

Correo electrónico: Jcarlos.ospina@udea.edu.co

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3997-748X>

³ Estudiante de último semestre de medicina veterinaria de la Facultad de Ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Correo electrónico: mery.largo@udea.edu.co

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5657-2719?lang=es>

⁴ Estudiante de último semestre de medicina veterinaria de la Facultad de Ciencias agrarias de la Universidad de Antioquia.

Correo electrónico mariana.castrillon@udea.edu.co

*Correspondencia: jorozcopenaloza@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

Introducción: La infección del tracto urinario es uno de los diagnósticos presuntivos más frecuentes en la clínica de pequeñas especies y suele producirse como resultado de una migración ascendente de bacterias oportunistas a través del tracto urinario. Igual de frecuente, pero aún más preocupante, es el creciente número de reportes de resistencia antibiótica en estos pacientes debido a sus graves implicaciones en la respuesta al tratamiento y en la salud pública veterinaria. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, retrospectivo, donde se pretende identificar los principales agentes etiológicos, el perfil de sensibilidad y resistencia a antibióticos a partir de urocultivos realizados de muestras de orina de pacientes felinos del hospital veterinario de la Universidad de Antioquia durante el periodo 2016a 2021. **Resultados:** Se analizaron 176 urocultivos y se encontró que el 19.8% (n=35) de muestras presentó crecimiento de al menos una colonia bacteriana y el 51% (n=18) de estas, presentó algún tipo de resistencia bacteriana. El sexo con mayor aislamiento de colonias fueron los machos con 28/35 cultivos positivos (80%), el grupo etario con mayor incidencia son los pacientes jóvenes, de 1 a 5 años, los cuales representan 28/35 muestras de orina (80%). Se aislaron 9 tipos de colonias diferentes, siendo más frecuente el aislamiento de *Escherichia coli* y *Staphylococcus Spp*. Los antibióticos con mayor resistencia bacteriana en las distintas colonias fueron Ampicilina (n=12), Tetraciclina (n=7), Doxiciclina (n=6) y Enfofloxacina (n=6). **Conclusiones:** Los resultados de este estudio evidencian la gran importancia de realizar análisis de urocultivo y antibiograma en infecciones urinarias observadas en la clínica veterinaria. Además, se recomienda, realizar un registro cuidadoso de los urocultivos para tener un registro local de los uropatógenos más frecuentes y los patrones de resistencia antimicrobiana de la población felina atendida en el hospital veterinario de la Universidad de Antioquia.

PALABRAS CLAVE: Resistencia antibiótica, urocultivo, antibiograma, felinos.

ABSTRACT

Introduction: Urinary tract infection is one of the most frequent presumptive diagnoses in the clinic of small species and usually occurs as a result of upward migration of opportunistic bacteria through the urinary tract. Just as frequent, but even more worrying, is the growing number of reports of antibiotic resistance in these patients due to its serious implications in the response to treatment and in veterinary public health. **Materials and methods:** a descriptive cross-sectional, retrospective study was carried out, where it is intended to identify the main etiological agents, the profile of sensitivity and resistance to antibiotics from urine cultures made from urine samples of feline patients of the veterinary hospital of the University of Antioquia during the period 2016 to 2021. **Results:** 176 urine cultures were analyzed and it was found that 19.8% (n=35) of samples presented growth of at least one bacterial colony and 51% (n=18) of these presented some type of bacterial resistance. The sex with the highest isolation of colonies were males with 28/35 positive cultures (80%), the age group with the highest incidence are young patients, from 1 to 5 years of age, which represent 28/35 urine samples (80%). 9 different types of colonies were isolated, being the most frequent the isolation of *Escherichia coli* and *Staphylococcus Spp.* The antibiotics with the highest bacterial resistance in the different colonies were Ampicillin (n=12), Tetracycline (n=7), Doxycycline (n=6) and Enrofloxacin (n=6). **Conclusions:** The results of this study show the great importance of performing urine culture and antibiogram analysis in urinary infections observed in the veterinary clinic. In addition, it is recommended to carry out a careful record of urine cultures to have a local record of the most frequent uropathogens and antimicrobial resistance patterns of the feline population treated at the veterinary hospital of the University of Antioquia.

KEYWORDS: Antibiotic resistance, urine culture, antibiogram, felines

INTRODUCCIÓN

La resistencia antibiótica implica un grave problema en el manejo del paciente con diagnóstico presuntivo de infección urinaria, al mismo tiempo que representa un importante factor de riesgo en el ámbito de la salud pública veterinaria (1,2). En este contexto, las infecciones del tracto urinario que se originan como resultado de la colonización y replicación de bacterias oportunistas en las vías urinarias; sumada al creciente uso indiscriminado de antibióticos en la terapia empírica del paciente genitourinario podría tener un impacto significativo en el desarrollo de bacterias resistentes(2–6).

La experiencia de múltiples autores demuestra que los signos clínicos asociados a infecciones urinarias son uno de los principales motivos de consulta en la clínica (2). Esta situación se torna más preocupante si se tiene presente el uso indiscriminado de antibióticos en la terapia de estos pacientes y su probable asociación con la aparición de bacterias multirresistentes (5–7). No obstante, aunque esta situación tiene graves implicaciones en la salud de los pacientes, en el costo de los tratamientos y en los altos riesgos para la salud pública, resulta llamativo los escasos reportes de resistencia antibiótica en pacientes nefrourológicos en algunos países de Latinoamérica como Colombia (8–11).

El reporte de resultados positivos en los cultivos con bacterias resistentes por parte de los laboratorios de microbiología no es un tema ajeno a la clínica de pequeñas especies. Actualmente, existen numerosas investigaciones, especialmente en el área de dermatología, en las cuales se ha reportado crecimiento de bacterias multirresistentes en muestras de piel y secreciones óticas (10–12). Además, se ha explorado la posibilidad de transmisión de enterobacterias como *Escherichia coli*, las cuales, son portadoras de genes de resistencia(5,9,13–15). Sin embargo, existen múltiples indicios que nos permiten comprender que esta problemática tiene la capacidad de extenderse a muchas de las especialidades de la medicina veterinaria, especialmente cuando hay un uso indiscriminado de estas sustancias. Es este el caso de la nefrología, donde en los últimos años se ha informado un alarmante número de casos de resistencia antibióticas en colonias provenientes de urocultivos realizados en caninos y felinos(2,3,5–7,14–16).

Actualmente, escasean los estudios que ofrezcan un panorama general sobre el perfil de resistencia antibiótica en felinos con infecciones urinarias en Colombia. Esta situación puede ser preocupante si tenemos en cuenta que esta es una problemática que hace parte del día a día del quehacer médico veterinario. Por esta razón, con esta investigación, se pretende establecer la frecuencia de resistencia antibiótica en las bacterias aisladas en urocultivos de muestras procedentes de pacientes felinos con diagnóstico presuntivo de infección en las vías urinarias del hospital veterinario de la Universidad de Antioquia durante el periodo 2016 – 2021.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, donde se definieron los principales agentes etiológicos, el perfil de sensibilidad y los diferentes grados de resistencia a antibióticos a partir urocultivos realizados en muestras de orina de pacientes felinos del hospital veterinario de la Universidad de Antioquia durante el periodo 2016-2021.

Se recolectaron los resultados de los urocultivos, que incluyeron la identificación de bacterias aisladas y antibióticos evaluados para la sensibilidad y resistencia de los antibiogramas del laboratorio de microbiología de la unidad diagnóstica de la Universidad de Antioquia durante el periodo de estudio.

Para el aislamiento de las cepas puras se realizó la técnica de siembra en estría en placas Petri con medios de cultivo enriquecidos con las condiciones físicas, químicas y nutritivas necesarias para el crecimiento de colonias bacterianas a partir de una muestra de orina. Por su parte, para la identificación de las diferentes cepas bacterianas se inició con una evaluación microscópica inicial mediante la técnica de tinción de gram, la cual permitió clasificar las bacterias de acuerdo con la naturaleza de su pared celular y a su morfología microscópica. A continuación, se realizaron las pruebas tamiz pertinentes para la caracterización de las particularidades bioquímicas de cada bacteria. Para este fin, se realizaron de manera secuencial pruebas bioquímicas de la siguiente manera:

Para los cocos gram positivos, se realizaron pruebas de catalasa, coagulasa, DNASA, sensibilidad a la novobiocina, sensibilidad a la polimixina B, sensibilidad a la

bacitracina, crecimiento en agar esculina, crecimiento en agar enterocococel, crecimiento en solución saturada de cloruro de sodio.

Para los bacilos gram negativos, se llevaron a cabo test rápidos para la identificación de la enzima oxidasa, así como series bioquímicas en citrato, TSI, lisina, SIM y urea. Adicionalmente, se utilizaron pruebas BD BBL Crystal en el caso de los bacilos gram negativos oxidasa positivos.

Para la clasificación de los bacilos gram positivos y otras bacterias que no hayan podido ser identificadas mediante las técnicas anteriormente descritas se llevaron a cabo pruebas BD BBL Crystal.

Además, las colonias bacterianas aisladas e identificadas fueron sometidas a un test de difusión en disco Kirby bauer. Este método, fue utilizado con el fin de identificar la susceptibilidad in vitro de los microorganismos a una amplia variedad de agentes antimicrobianos.

RESULTADOS

Análisis estadístico

Se analizaron los resultados de 176 urocultivos realizados dentro del laboratorio de microbiología de la unidad diagnóstica con muestras de orina procedentes de todos los pacientes felinos del hospital veterinario de la Universidad de Antioquia durante el periodo 2016-2021. Se encontró que el 19.88% (n=35) de las muestras evaluadas presentó crecimiento de al menos una colonia bacteriana; siendo más frecuente el aislamiento de bacterias en la orina procedente de los machos.

La identificación de colonias bacterianas analizadas de acuerdo a sus características morfológicas y metabólicas permitió identificar un total de 9 colonias bacterianas diferentes; siendo más frecuente el aislamiento de bacterias gram negativas como *Escherichia coli* tanto en hembras como en machos.

La mayor parte de los pacientes felinos que presentaron resultados positivos en el urocultivo fueron machos con 28 de los 35 cultivos positivos (80%). Además, al clasificar los resultados de los antibiogramas de acuerdo al sexo del paciente se

encontró que el 60.71% de las muestras de orina de machos presento algún tipo de resistencia a los antibióticos, mientras que el 71.42% de las muestras procedentes de hembras presento al menos un tipo de resistencia antimicrobiana (Tabla 1).

Tabla 1: Resultados clasificados de acuerdo al sexo en los 35 urocultivos y antibiogramas de pacientes felinos con diagnóstico presuntivo de infecciones de las vías urinarias durante el periodo 2016-2021

Bacteria	Machos				Hembras			
	Frecuencia	Porcentaje de colonias asiladas	N° de colonias con resistencia a antibióticos	% de colonias con resistencia a antibióticos	Frecuencia	Porcentaje de colonias asiladas	N° de colonias con resistencia a antibióticos	% de colonias con resistencia a antibióticos
<i>Escherichia coli</i>	8	28.57%	5	62.5%	4	57.14%	3	75%
<i>Staphylococcus Spp</i>	7	25%	3	42.85%	0	0%	0	0%
<i>Enterococcus Spp</i>	3	10.71%	2	66.66%	2	28.57%	1	50%
<i>Enterobacter Spp</i>	4	14.28%	3	75%	0	0%	0	0%
<i>Pseudomonas Spp</i>	3	10.71%	2	66.66%	0	0%	0	0%
<i>Acinetobacter Lwoffii</i>	1	3.57%	1	100%	0	0%	0	0%
<i>Citrobacter Spp</i>	1	3.57%	1	100%	0	0%	0	0%
<i>Proteus Spp</i>	0	0%	0	0%	1	14.28%	1	100%
<i>Serratia Spp</i>	1	3.57%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	28	100%	17	60.71%	7	100%	5	71.42%

Al clasificar los resultados de los urocultivos, de acuerdo al grupo etario resulta evidente que la mayoría de pacientes con infecciones de tracto urinario de origen bacteriano son pacientes jóvenes, de 1 a 5 años de edad, los cuales representan 28 de las 35 muestras de orina (80%). A este grupo siguen los pacientes de 6 a 10 años, los cuales representan el 17.28% de los urocultivos positivos con 5 de las 35 muestras de orina. Finalmente, solo 2 de las 35 muestras de orina con crecimiento bacteriano (5.71%) pertenecieron al grupo de los pacientes geriátricos (10 años o más) (Tabla 2).

Tabla 2: Resultados clasificados de acuerdo al rango de edad en los 35 urocultivos y antibiogramas de pacientes felinos con diagnóstico presuntivo de infecciones de las vías urinarias durante el periodo 2016-2021

Bacteria	1-5 años				6-10 años				Más de 10 años			
	N	% de colonias asiladas	Colonias resistentes	% de colonias resistentes	N	% de colonias asiladas	Colonias resistentes	% de colonias resistentes	N	% de colonias asiladas	Colonias resistentes	% de colonias resistentes
<i>Escherichia coli</i>	9	32.14%	7	77.77%	2	40%	1	50%	1	50%	0	0%
<i>Staphylococcus Spp</i>	5	17.85%	2	40%	2	40%	1	50%	0	0%	0	0%
<i>Enterococcus Spp</i>	4	14.28%	2	50%	0	0%	0	0%	1	50%	1	100%
<i>Enterobacter Spp</i>	4	14.28%	3	75%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<i>Pseudomonas Spp</i>	3	10.71%	2	66.66%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<i>Acinetobacter Lwoffii</i>	1	3.57%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<i>Citrobacter Spp</i>	1	3.57%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<i>Proteus Spp</i>	0	0%	0	0%	1	20%	1	100%	0	0%	0	0%
<i>Serratia Spp</i>	1	3.57%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	28	100%	18	64.28%	5	100%	3	60%	2	100%	1	50%

*N: Número de veces en las que el microorganismo fue aislado

Tabla 3: Perfil de resistencia general a antibióticos en colonias bacterianas aisladas de urocultivos.

Antibiótico	Colonias															
	Escherichia coli	%	Staphylococcus Spp	%	Enterococcus spp	%	Enterobacter spp	%	Pseudomonas spp	%	Acinetobacter Lwoffii	%	Citrobacter Spp	%	Proteus Spp	%
Amikacina	0	0,00%	2	28,57%	0	0%	0	0%	0	0,00%	0	0%	0	0%	0	0%
Amoxicilina + ác clavulánico	2	16,67%	0	0%	0	0%	0	0%	1	33,33%	0	0%	1	100%	0	0%
Ampicilina sulbactam	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	33,33%	0	0%	0	0%	0	0%
Ampicilina	4	33,33%	1	14,29%	0	0%	3	75%	1	33,33%	1	100%	1	100%	1	100%
Cefalexina	0	0%	1	14,29%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Cefalotina	1	8,33%	0	0%	0	0%	2	50%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Cefazolin	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
Cefoperazone	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%
Ciprofloxacina	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%
Doxiciclina	3	25,00%	0	0%	2	40%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
Enrofloxacina	1	8,33%	2	28,57%	2	40%	1	25%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Eritromicina	0	0%	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Florfenicol	1	8,33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Gentamicina	1	8,33%	1	14,29%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Metronidazol	1	8,33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Tetraciclina	2	16,67%	2	28,57%	3	60%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Trimetropim sulfa	1	8,33%	0	0%	0	0%	2	50%	1	33,33%	1	100%	0	0%	0	0%
Total de colonias Aisladas	12		7		5		4		3		1		1		1	

Al evaluar la presencia de características de resistencia en las colonias aisladas de *Escherichia coli* en muestras de orina de felinos se encontró que solo 4 de las 12 muestras en las que se aisló esta bacteria no presentaron ningún tipo de resistencia (Tabla 1).

La resistencia general de los cultivos en los que se aisló *Escherichia Coli* (Tabla 3) evidenciaron una alta frecuencia de resistencia a la ampicilina 4/12 (33.33%), así como a la Doxiciclina 3/12 (25%); con otros antibióticos como la amoxicilina asociada a ácido clavulánico, también fue posible encontrar altos grados de resistencia antibiótica 2/12 (16.67%) cepas resistentes. De igual manera también fue posible aislar 2/12 (16.67%) Cepas de *Escherichia coli* resistentes a las tetraciclinas. Finalmente, se aislaron en escasa cantidad algunas cepas resistentes a enrofloxacin 1/12 (8.33%), gentamicina 1/12 (8.33%), trimetropin sulfá 1/12 (8.33%), florfenicol 1/12 (8.33%), metronidazol (8.33%) y cefalotina 1/12 (8.33%).

Al momento de clasificar las colonias de *Staphylococcus Spp* en búsqueda de presencia o ausencia de características de resistencia se encontró que 3 de las 7 muestras en las que se aisló esta especie, presentaron resistencia (Tabla 1). Por su parte, la resistencia general a los antibióticos de las cepas aisladas de *Staphylococcus Spp* mostró una resistencia predominante a la enrofloxacin, amikacina y tetraciclina con 2/7 (28.57%) cepas resistentes al menos a uno de estos antibióticos. Por otro lado, se aislaron en escasa cantidad algunas cepas resistentes a ampicilina 1/7 (14.29%), cefalexina 1/7 (14.29%) y a gentamicina 1/7 (14.29%) (Tabla 3).

En el caso de las colonias aisladas de *Enterococcus spp* se presentó que más de la mitad de las colonias aisladas 3/5 presentó resistencia a varios antibióticos a los que fueron expuestas (Tabla 1). El perfil de resistencia de *Enterococcus Spp* evidenció que 3/5 colonias aisladas (60%) presentaron resistencia a las tetraciclinas. En segundo lugar, se identificaron 2/5 colonias aisladas (40%) con resistencia a la enrofloxacin y doxiciclina y en último lugar, se encuentra una cepa resistente a la eritromicina 1/5 (20%) (Tabla 3).

Por otro lado, en el perfil de resistencia de las cepas de *Enterobacter Spp* se observó que una buena cantidad de colonias bacterianas presentó resistencia a la ampicilina 3/4 (75%). En menor medida se encontró resistencia al trimetropin sulfá con 2/4 (50%)

colonias resistentes a este antibiótico. Igualmente, 2/4 (50%) de las colonias presento resistencia a la cefalotina. Finalmente, fue posible aislar una colonia 1/4 (25%) con resistencia a la enrofloxacin (Tabla 3).

En el caso de *Pseudomonas spp* se determinó que 2 de las 3 muestras en las que se aisló esta bacteria presentaron algún tipo de resistencia (Tabla 1). El perfil general de resistencia antimicrobiana para las cepas de *Pseudomonas Spp* se encontró distribución uniforme de los genes de resistencia al encontrar 1/3 (33.33%) colonias con resistencia a la ampicilina sulbactam, 1/3 (33.33%) con resistencia a trimetropin sulfamida, y 1/3 (33.33%) con resistencia a la amoxicilina asociada a ácido clavulánico y finalmente 1/3 (33.33%) donde se encontró resistencia a la ampicilina (Tabla 3).

Adicionalmente, se aislaron algunas especies bacterianas de menor frecuencia las cuales se resumen en la (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Durante el proceso de análisis de resultados de este estudio se determinó que el 19.88% (n=35) de las muestras de orina provenientes de pacientes felinos con diagnóstico presuntivo de infección de las vías urinaria, presentó crecimiento de al menos una colonia bacteriana; estos hallazgos concuerdan con lo reportado en otros estudios donde se evaluaron pacientes sin historial previo de enfermedades urinarias con un 22-28.7% de crecimiento bacteriano al urocultivo (17,18), al igual que lo reportado en su estudio sobre la caracterización del uroanálisis y determinación de bacteriuria en pacientes felinos clínicamente sanos, en el cual, se encontró que en el 100% de una población de 80 felinos a los que se les realizó toma de muestra por cistocentesis para urocultivo no se obtuvo ningún tipo de crecimiento bacteriano (19). Los resultados encontrados en esta investigación refuerzan la hipótesis de que la presencia de bacteriuria en pacientes felinos suele ser escasa.

Sin embargo, en las 35 muestras de orina en las que se lograron aislar bacterias se encontró una amplia variedad de colonias bacterianas distribuidas en un total de 9 especies de bacterias diferentes. Esta situación recuerda a los resultados reportados por varios autores, donde se aislaron numerosas colonias bacterianas siendo *Escherichia coli* la especie más común en la mayoría de los urocultivos (5,9,10,14,20),

situación que concuerda con los resultados de esta investigación donde *Escherichia Coli* representa el 34.28% de las especies bacterianas aisladas.

Las especies de *Staphylococcus spp* también representaron uno de los principales agentes etiológicos asociados a infecciones urinarias en los pacientes felinos del hospital veterinario de la Universidad de Antioquia; sin embargo, esta no es la primera vez donde se relaciona este agente con infecciones urinarias en gatos, varios estudios sugieren que esta bacteria, es una de las más implicadas en este tipo de infecciones después de *Escherichia Coli* (15,16,21,22). Así mismo, se reportan otras bacterias menos frecuentes como *Enterococcus Spp*, *Enterobacter Spp*, *Pseudomonas Spp*, *Klebsiella Sp*, *Proteus Sp*, y *Micrococcus Sp* entre otras como bacterias causantes de infecciones del tracto urinario en felinos (5,9,10,14–16,20–22)

Al considerar los datos disponibles en la anamnesis resulta llamativa la clara tendencia de los machos felinos a presentar infecciones de origen bacteriano en el tracto urinario pues es un resultado que encaja con los expuesto por otros autores quienes sugieren que la infección del tracto urinario suele ser más comunes en machos que en hembras, mientras que por otro lado los trastornos obstructivos como la urolitiasis son mas frecuentes en hembras que en machos (23). Adicionalmente, los pacientes jóvenes de 1 a 5 años de edad resultaron los mas afectados por las infecciones urinarias. Ambos hallazgos, demuestran la gran importancia que tiene una anamnesis completa acompañada de una buena exploración física en el diagnostico del paciente felino con signos de enfermedad en el tracto urinario (24).

No obstante, uno de los hallazgos más importantes que se deben destacar en este estudio es la alta incidencia de casos de resistencia bacteriana a los antibióticos que se observó en los urocultivos de los pacientes felinos del Hospital veterinario de la Universidad de Antioquia, pues estos resultados soportan lo demostrado por Londoño J y colaboradores en su estudio llevado a cabo en el 2016 sobre los principales bacterias y patrones de resistencia en perros y gatos en el Valle de Aburrá (25).

En su investigación, Londoño J y colaboradores encontraron que en los urocultivos realizados en el valle de aburra creció con mayor frecuencia 3 especies de microorganismos que se caracterizaron por su alta frecuencia de resistencia a los antibióticos. El primero de ellos fue *E. coli* en un 38% de las muestras de orina y presento resistencia bacteriana a la ampicilina sulbactam con un 43% al igual que el

trimetropim sulfa y finalmente a la amoxicilina ácido clavulánico con un 41% de las muestras de orina. En segundo lugar, los autores encontraron *Proteus spp* en un 19% de los urocultivos y de manera similar esta bacteria también manifestó resistencia a varios antibióticos de uso común como el trimetropimsulfa con un 52%, la cefalexina con un 32% y finalmente la amoxicilina ácido clavulánico con un 28%. Por último, el tercer microorganismo resistente que los investigadores lograron aislar con mayor frecuencia fue *Staphylococcus spp*, una especie bacteriana en la cual lograron identificar resistencia a al trimetropim sulfa con un 60%, amoxicilina ácido clavulánico con un 27% y cefalexina con un 20% (25).

Estos hallazgos reportados por Londoño J y sus colaboradores concuerdan por los reportados en nuestra investigación donde igualmente *E. Coli* y *Staphylococcus Spp* fueron los microorganismos más frecuentemente aislados y a su vez los que con mayor frecuencia presentaron resistencia a múltiples antibióticos de uso común en la clínica diaria. Sin embargo, cabe resaltar que en nuestro trabajo se lograron aislar de manera frecuente otras bacterias resistentes a estos antibióticos como lo fueron *Enterococcus Spp*, *Enterobacter Spp* y *Pseudomonas Spp*; razón por la cual, se resalta la necesidad de concientizar a los profesionales médicos veterinarios y a los propietarios sobre el uso racional y responsable de estos medicamentos en las mascotas. (25).

CONCLUSIONES

A pesar de que la frecuencia de aislamiento de bacterias en la orina de los pacientes felinos (bacteriuria) no es un hallazgo frecuente, no cabe duda de que existe una amplia variedad de especies bacterianas con capacidad de colonizar las vías urinaria de estos pacientes razón por la cual no se debe subestimar la utilidad de una prueba clave para el diagnóstico etiológico como lo es el urocultivo.

No obstante, los hallazgos clínicos y los resultados del urocultivo no son suficientes para confirmar el diagnóstico de una infección urinaria y el tratamiento empírico con antibióticos en pacientes felinos con diagnóstico presuntivo de infecciones urinarias está contraindicado hasta que se realice el respectivo antibiograma. Esto se debe a la alta incidencia de resistencia antibiótica que presentan estos pacientes la cual se evidencio en este estudio y se encuentra soportada por numerosos autores.

Es de vital importancia que se continúen realizando trabajos de investigación como el presente debido a que permitirán actualizar al personal médico veterinario sobre la situación actual de la resistencia antibiótica en los felinos, al mismo tiempo que se genera consciencia sobre el uso racional de los antibióticos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Olin SJ, Bartges JW. Urinary Tract Infections: Treatment/Comparative Therapeutics. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015 Jul 1;45(4):721.
2. García M. M, Díaz C. D, Huerta M. C, Olazábal L. J, Barrios-Arpi M, Chipayo G. Y. Análisis retrospectivo de agentes bacterianos y patrones de susceptibilidad antibiótica en casos de infecciones del tracto urinario en caninos domésticos (2012-2017). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.* 2019 Dec 1;30(4):1837–44.
3. Osgui L, Pestana de Castro AF, Iovine R, Irino K, Carvalho VM. Virulence genotypes, antibiotic resistance and the phylogenetic background of extraintestinal pathogenic *Escherichia coli* isolated from urinary tract infections of dogs and cats in Brazil. *Vet Microbiol.* 2014 Jun 25;171(1–2):242–7.
4. Jessen LR, Sørensen TM, Bjornvad CR, Nielsen SS, Guardabassi L. Effect of antibiotic treatment in canine and feline urinary tract infections: A systematic review. *The Veterinary Journal.* 2015 Mar 1;203(3):270–7.
5. Moyaert H, Morrissey I, de Jong A, el Garch F, Klein U, Ludwig C, et al. Antimicrobial Susceptibility Monitoring of Bacterial Pathogens Isolated from Urinary Tract Infections in Dogs and Cats Across Europe: ComPath Results. <https://home.liebertpub.com/mdr>. 2017 Apr 1;23(3):391–403.
6. Rampacci E, Bottinelli M, Stefanetti V, Hyatt DR, Sgariglia E, Coletti M, et al. Antimicrobial susceptibility survey on bacterial agents of canine and feline urinary tract infections: Weight of the empirical treatment. *J Glob Antimicrob Resist.* 2018 Jun 1;13:192–6.
7. Bousquet-Mélou A, K Chan OS, Baranger-Ete M, T Lam WW, Wu P, Yeung M, et al. A Retrospective Study of Antimicrobial Resistant Bacteria Associated with Feline and Canine Urinary Tract Infection in Hong Kong SAR, China—A

- Case Study on Implication of First-Line Antibiotics Use. *Antibiotics* 2022, Vol 11, Page 1140. 2022 Aug 23;11(9):1140.
8. Rumi MV, Nuske E, Mas J, Argüello A, Gutkind G, di Conza J. Antimicrobial resistance in bacterial isolates from companion animals in Buenos Aires, Argentina: 2011–2017 retrospective study. *Zoonoses Public Health*. 2021 Aug 1;68(5):516–26.
 9. Gómez-Beltrán DA, Villar D, López-Osorio S, Ferguson D, Monsalve LK, Chaparro-Gutiérrez JJ. Prevalence of Antimicrobial Resistance in Bacterial Isolates from Dogs and Cats in a Veterinary Diagnostic Laboratory in Colombia from 2016–2019. *Veterinary Sciences* 2020, Vol 7, Page 173. 2020 Nov 10;7(4):173.
 10. Gómez-Beltrán DA, Schaeffer DJ, Ferguson DC, Monsalve LK, Villar D. Antimicrobial Prescribing Practices in Dogs and Cats by Colombian Veterinarians in the City of Medellin. *Veterinary Sciences* 2021, Vol 8, Page 73. 2021 Apr 26;8(5):73.
 11. Daza-Cardona EA, Buenhombre J, dos Santos Fontenelle RO, Barbosa FCB. mcr-mediated colistin resistance in South America, a One Health approach: A review. *Reviews and Research in Medical Microbiology* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2022 Sep 12];33(1):E119–36. Available from: https://journals.lww.com/revmedmicrobiol/Fulltext/2022/01000/mcr_mediated_colistin_resistance_in_South_America,.26.aspx
 12. Antúnez A. O, Calle E. S, Morales C. S, Falcón P. N, Pinto J. C. Frecuencia de patógenos aislados en casos clínicos de dermatitis bacteriana canina y su susceptibilidad antibiótica. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2009;20(2):332–8.
 13. Calero Cáceres WR, Robalino Proaño DG. Perfiles fenotípicos de resistencia a antibióticos en aislados de *Escherichia coli* de origen canino de la ciudad de Ambato. Repositorio académico de la universidad técnica de ambato [Internet]. 2021 [cited 2022 Sep 12]; Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/32270>
 14. Dorsch R, von Vopelius-Feldt C, Hartmann K, Wolf G, Straubinger RK. Feline urinary tract pathogens: prevalence of bacterial species and antimicrobial resistance over a 10-year period. *Veterinary Record*. 2015 Feb 1;176(8):201–201.

15. Dorsch R, Vopelius-Feldt C von, Wolf G, Mueller RS, Straubinger RK, Hartmann K. Bacterial urinary tract infections in cats: Prevalence of predisposing diseases and bacterial isolates and determination of antimicrobial resistance to commonly used antibiotics. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere - Heimtiere*. 2016;44(4):227–36.
16. Byron JK. Urinary Tract Infection. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2019 Mar 1;49(2):211–21.
17. Kraijer M, Fink-Gremmels J, Nickel RF. The short-term clinical efficacy of amitriptyline in the management of idiopathic feline lower urinary tract disease: a controlled clinical study. *J Feline Med Surg*. 2003 Jun 1;5(3):191–6.
18. Litster A, Thompson M, Moss S, Trott D. Feline bacterial urinary tract infections: An update on an evolving clinical problem. *The Veterinary Journal*. 2011 Jan 1;187(1):18–22.
19. Zúñiga M. Caracterización del urianálisis y determinación de bacteriuria en pacientes felinos clínicamente sanos en un centro veterinario de la comuna de Concón. *Repositorio institucional Universidad Viña del Mar*. 2012;
20. Agüero-León L, Calderón-Hernández A, Coen-Alfaro J. Hallazgos del urianálisis y urocultivo en 127 muestras de perros y gatos con sospecha de infección urinaria analizadas en Diagnóstico Albéitar durante el 2016. *Ciencias Veterinarias*. 2018 Dec 31;36(3):9–9.
21. Dorsch R, Teichmann-Knorrn S, Sjetne Lund H. Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. *J Feline Med Surg*. 2019 Nov 1;21(11):1023–38.
22. Teichmann-Knorrn S, Reese S, Wolf G, Hartmann K, Dorsch R. Prevalence of feline urinary tract pathogens and antimicrobial resistance over five years. *Veterinary Record*. 2018 Jul 1;183(1):21–21.
23. Gemma Bacierno. Enfermedades del tracto urinario inferior en el gato. *Nutrición.25AV*. 2010
24. Jodi L. Westropp. Gatos con signos de enfermedad del tracto urinario inferior. *Veterinary Focus*. 2007; 17 (1) 10-17
25. Londoño Ortiz JD, Vallejo Tobón A. Principales bacterias y patrones de resistencia en perros y gatos en el Valle de Aburrá. *Repositorio digital institucional CES*. 2016;

