Prevalencia de bacterias que producen infecciones en las vías urinarias en caninos y felinos y su sensibilidad a los antibióticos durante 2014 y 2015.

Investigador:

Sara Isabel Sierra González

María Cristina Arango Uribe

Auxiliar de investigación:

Laura Echavarría Villegas

Grupo de investigación INCA-CES

Línea Medicina y cirugía

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad CES

Medellín

2017

Prevalencia de bacterias que producen infecciones en las vías urinarias en caninos y felinos y su sensibilidad a los antibióticos durante 2014 y 2015.

Grupo de investigación INCA-CES

Línea Medicina y cirugía

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Universidad CES

Medellín

2017

TABLA DE CONTENIDO

Abstract/resumen 1

1. Objetivos 2
   1.1 Objetivo general 2
   1.2 Objetivos específicos 2

2. Introducción 3

3. Metodología 5

   3.1 Materiales y métodos 5

4. Resultados 7

5. Discusión y conclusiones 44

6. Referencias 47

Abstract

The urinary tract infection (UTI) is referred to the adhesion, multiplication and persistance of an infectious agent in the urogenital tract; they tend to be more common in dogs rather than cats. Gender could be a risk factor, given that females have a higher risk of developing a UTI. The infectious agents that affect dogs and cats are similar; being gramnegative bacteria the ethiology in n most of the cases. One of the greatest issues for the resistance of the bacteria to the antibiotics, is the undiscriminated use of these in the UTI treatments beacause it is based on the predictability of the most common agents that affect animals. The resolution of clinical signs is what informs us that a UTI has been resolved. A bacterial strain is multiresistant when it shows resistance for 3 or more types of antibiotics. A single bacteria is isolated in aproximately 75% of the infections, 20% of UTI´s are caused by 2 species that coinfect, and 5% are caused by 3 bacterial species. The bacteria that affects the most in dogs and cats is E.coli.

In veterinary medicine, the antibiotics that are often used are: Trimethoprim Sulfadiazine, Amikacin, Cephalexin, Enrofloxacin, Amoxicillin and Clavulanic acid.

Key words

Antibiotics, dog, cat, urinary tract, infection, bacteria, resistance, E. coli.

Resumen

La infección del tracto urinario (ITU) se entiende como la adhesión, multiplicación y persistencia de un agente infeccioso en el sistema urogenital; son más comunes en los perros, que en los gatos. El sexo se reconoce como un factor predisponente, determinando que las hembras tengan un riesgo más alto de desarrollar ITU que los machos. Las especies bacterianas que más colonizan el sistema urinario son similares en caninos y felinos, siendo las bacterias aerobias gramnegativas las causantes de la mayoría de los casos. El uso de terapia antibiótica de manera empírica es uno de los mayores problemas en el tratamiento y es basado en la predictibilidad de los patógenos más comunes, la resolución de los signos clínicos es el marcador predictivo de haber solucionado la infección urinaria. Se considera que una cepa bacteriana es multiresistente cuando tiene resistencia a 3 o más clases de antibióticos. Una sola bacteria es aislada en aproximadamente 75% de las infecciones, el 20% de las ITU (infección del tracto urinario) son causadas por 2 especies que coinfectan, y 5% son causadas por 3 especies bacterianas. La bacteria que más afecta gatos y perros es *E. coli*.

Los antibióticos más comúnmente usados en medicina veterinaria para el tratamiento de infecciones urinarias son: Trimetropim Sulfametoxazol, Amikacina, Cefalexina, Ciprofloxacina, Enrofloxacina y Amoxicilina + Acido Clavulonico.

Palabras clave

Urocultivo, cistitis, canino, felino, bacteria, antibiótico, resistencia, Escherichia coli.

Objetivos

Objetivo general:

Reconocer las bacterias del tracto urinario de perros y gatos y la sensibilidad a antibióticos más utilizados en el mercado.

Objetivos específicos:

1. Identificar las bacterias presentes en los urocultivo de perros y gatos.

2. Establecer el perfil de sensibilidad de los antibióticos en las bacterias aisladas en los urocultivos.

3. Determinar asociación entre el uso previo de antibióticos y la resistencia a los mismos.

1. Introducción

La infección del tracto urinario (ITU), se entiende como la adhesión, multiplicación y persistencia de un agente infeccioso en el sistema urogenital, considerando que la uretra distal y genitales exteriores poseen flora bacteriana normal y que la uretra proximal, vejiga, uréteres y los riñones son normalmente estériles. Las infecciones del tracto urinario, son más comunes en los perros, que en los gatos. El sexo se reconoce como un factor predisponente, determinando que las hembras tengan un riesgo más alto de desarrollar ITU que los machos, lo que probablemente se deba tanto a diferencias anatómicas, así como, la ausencia de secreciones prostáticas de efecto protector[1].

Las infecciones urinarias se pueden desarrollar cuando hay un desbalance en los mecanismos de defensa del huésped, lo que permite la adherencia, multiplicación y persistencia de microbios virulentos en el tracto urinario. [2ï 6] Las especies bacterianas que más colonizan el sistema urinario son similares en caninos y felinos, siendo las bacterias aerobias gramnegativas las causantes de la mayoría de los casos[7].

Es importante saber que las infecciones del sistema urinario pueden producir un deterioro histológico renal más acelerado en los pacientes que tienen insuficiencias renales crónicas comparadas con los que no la tienen. Un estudio reporta que el 26.67% de pacientes felinos que sufren enfermedad renal presenta infecciones urinarias asintomáticas, en los cuales el microrganismo más frecuente aislado fue *Echerichia Coli*[7,8].

Los pacientes que están hospitalizados con uso de sonda uretral por más de 24 horas son más propensos a presentar infecciones urinarias por diferentes patógenos de otros animales que se encuentran hospitalizados, predominando bacilos gramnegativos, seguido de hongos y cocos gram positivos[9ï 11].

Se debe tener presente que dentro de las bacterias que se reportan como colonizantes más comunes del sistema urinario se encuentra la *Leptospira*, la cual está ampliamente difundida como zoonosis en zonas tropicales, y representa un problema de salud pública. Las diferentes cepas de *Leptospira* en los animales se excreta por orina en individuos infectados, crónicamente asintomáticos[8,12].

El uso de terapia antibiótica de manera empírica es uno de los mayores problemas en el tratamiento y es basado en la predictibilidad de los patógenos más comunes, la resolución de los signos clínicos es el marcador predictivo de haber solucionado

la infección urinaria. Se considera que una cepa bacteriana es multiresistente cuando tiene resistencia a 3 o más clases de antibióticos [8].

La mayoría de las infecciones del tracto urinario se identifica a través de la examinación microscópica del sedimento de orina y el cultivo de esta, en combinación con los signos clínicos[13]. El diagnóstico para el aislamiento de bacterias a nivel de tracto urinario se basa en aislamiento de un número significativo de bacterias y hongos por mililitro de orina en pacientes con signos clínicos de infección urinaria[11].

La observación de recuento de leucocitos presentes en orina indica presencia de infecciones urinarias tanto en perros como en gatos, pero el incremento de células blancas no indica necesariamente que haya presencia de bacteriuria[3,13].

Una sola bacteria es aislada en aproximadamente 75% de las infecciones, el 20% de las ITU (infección del tracto urinario) son causadas por 2 especies que coinfectan, y 5% son causadas por 3 especies bacterianas. La bacteria que más afecta gatos y perros es *E. coli*[14].

Los antibióticos más comúnmente usados en medicina veterinaria para el tratamiento de infecciones urinarias son: Trimetropim sulfametoxazol, amikacina, cefalexina, enrofloxacina, Ciprofloxacina y amoxicilina + ácido clavulonico[2].

Una de las bacterias que es encontrada comúnmente en los urocultivos de perros y gatos es *Klebsiella spp*., esta bacteria está presente de forma natural en muchos ambientes acuáticos y puede multiplicarse y alcanzar concentraciones elevadas en aguas ricas en nutrientes, como residuos de fábricas de papel, plantas de acabado textiles y operaciones de procesado de caña de azúcar. Estos microorganismos pueden proliferar en sistemas de distribución de agua, y se sabe que colonizan las arandelas de los grifos. También son excretados en las heces de muchas personas y animales sanos, y se detectan con facilidad en aguas contaminadas por aguas residuales. *Klebsiella* puede causar infecciones intrahospitalarias, y el agua y los aerosoles contaminados pueden ser fuentes de estos microorganismos en ambientes hospitalarios y de otros centros sanitarios[15].

Otras bacterias que pueden ser encontradas en los urocultivos de estos animales son: *Proteus mirabilis* y *Proteus vulgaris* que son patógenos oportunistas ampliamente distribuidos en la naturaleza. *Enterobacter aerogenes* se asocia a mastitis bovina, se comporta como patógeno oportunista. *Klebsiella pneumoniae* actúa como oportunista en vías respiratorias y en tracto genital principalmente; es causa común de mastitis aguda en bovinos y metritis, cervicitis y abortos en yeguas[16].

Metodología

Materiales y métodos

Este es un estudio de tipo descriptivo con datos retrospectivo y transversal, ya que el estudio se realizó con historias clínicas de pacientes del Centro de veterinaria y zootecnia de la universidad CES, en el cual se recolectaron y analizaron datos de 107 animales, en los cuales se incluía caninos y felinos; los cuales presentaron signos clínicos compatibles con infección urinaria, de los años 2014 y 2015.

Se evaluaron los citoquímicos y urocultivos de los pacientes cuya muestra de orina fue obtenida por cistocentésis y procesada por el Instituto Colombiano de medicina tropical (ICMT), sede Envigado.

Detalle a analizar en pruebas paraclínicas:

Prueba	Detalles a analizar
Citoquímico	Densidad urinaria, PH, presencia de proteínas, presencia de bacterias, rango de leucocitos, piocitos, eritrocitos, glucosa y cristales.
Urocultivo	E.coli, Klebsiella sp, Proteus sp, Staphylococcus sp, Streptococcus sp y Enterobacter sp.
UFC	<100.000, >100.000 o 0
Antibiograma	Resistencia a Ampicilina Sulbactam, Trimetoprim Sulfametoxazol, Amikacina, Imipenem, Enrofloxacina, Cefalexina, Ciprofloxacina, Gentamicina, Rifampicina, Amoxicilina Clavulanato, Ampicilina, Cloranfenicol, Vancomicina, Doxiciclina y ceftiofur.

Para garantizar la veracidad de los resultados, todos los exámenes evaluados fueron procesados por el instituto colombiano de medicina tropical (ICMT) ubicado en el centro de veterinaria y zootecnia de la universidad CES, en Envigado; además, todas las muestras fueron procesadas con los mismos protocolos y por los mismos bacteriólogos.

La tabulación de los datos se realizó a través de una tabla de Microsoft Excel donde se consignaron los siguientes datos de cada paciente: Nombre y código de la historia clínica del paciente, especie, rango de edad, sexo, raza, presencia de bacterias, rango de leucocitos, presencia de piocitos, presencia de eritrocitos, rango de PH, presencia de glucosa, rango de proteína, presencia de cristales,

rango de densidad urinaria, presencia de bacterias y antibióticos mencionados anteriormente; haciendo mayor énfasis en sexo del animal, especie, edad, presencia de bacterias y la resistencia a los antibióticos establecidos.

Prueba Estadística:

Cada variable fue tabulada en Statgraphics (programa estadístico), donde se corrió prueba de Chi cuadrado, la cual compara la distribución observada de los datos con la distribución esperada de los mismos. Todos los datos con un valor $p>0.05$ presentan importancia estadística significativa.

Comité de ética

Esta investigación fue evaluada y aprobada por el comité de ética de la universidad CES, donde se manifiesta que la información es confidencial y los datos de los propietarios no serán revelados.

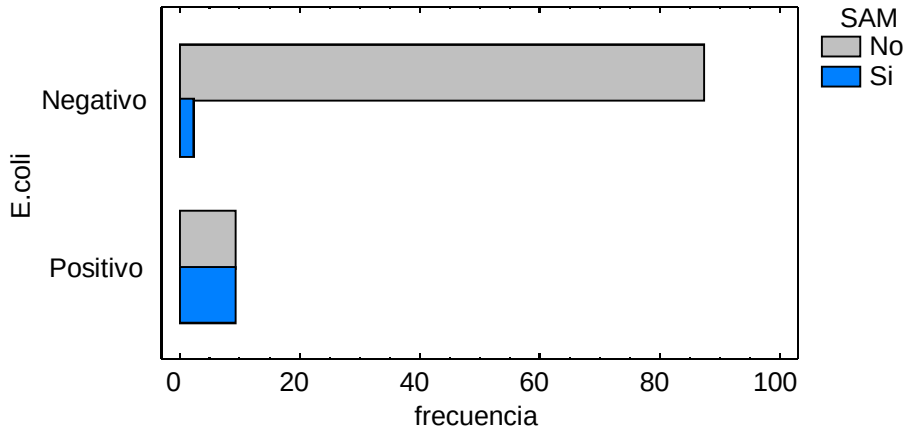
3. Resultados

Después de analizar los datos de las 107 historias clínicas se evidenció la presencia de las siguientes bacterias en los urocultivos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión: E. coli, Staphylococcus, Streptococcus, Enterobacter, Klebsiella y Proteus. Además, Al evaluar los cultivos con antibiograma realizado por el instituto colombiano de medicina tropical, se observó la utilización de los siguientes antibióticos (Tabla 1.)

Antibióticos	Siglas
Amikacina	AK
Amoxicilina	AML
Amoxicilina Clavulanato	AMC
Ampicilina	AMP
Ampicilina Sulbactam	SAM
Cefalexina	CL
Cefotaxime	CTX
Cefquinoma	CEQ
Ceftiofur	EFT
Ciprofloxacina	CIP
Cloranfenicol	C
Cloxacina	OB
Doxiciclina	DO
Enrofloxacina	ENR
Florfenicol	FFC
Gentamicina	CN
Imipenem	IMP
Kanamicina	K
Lincomicina	MY
Metronidazol	MTZ
Norfloxacina	NOR
Penicilina G	PG
Piperacilina	PRL
Rifampicina	RD
Tetraciclina	TE
Trimetoprim Sulfametoxazol	SXT
Vancomicina	VA

Tabla 1. Antibióticos utilizados para el antibiograma

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 9 pacientes resistentes a la Ampicilina Sulbactam y 9 casos donde la resistencia no se evidenció, con un valor p de: 0.0000 (Gráfica 1. Tabla 2.)



Gráfica1. E.coli vs Ampicilina Sulbactam

Pruebas de Independencia

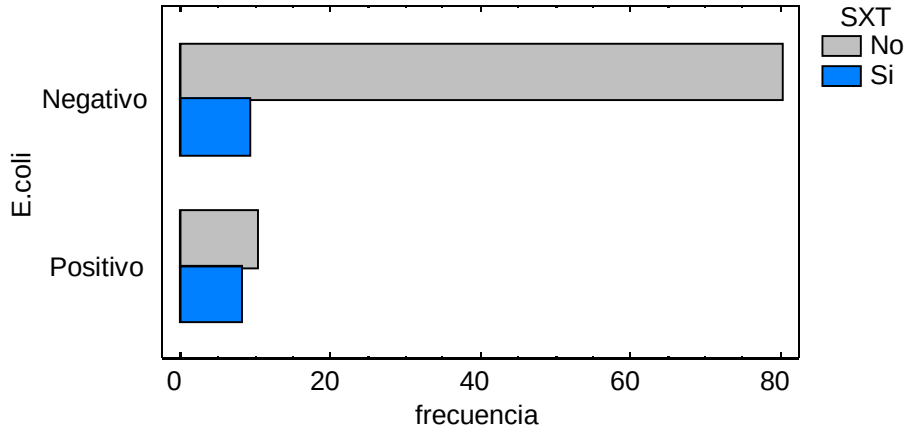
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	37,015	1	0,0000

RSAM	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	**Positivo n° (%)**	**Total n° (%)**
No	87 (97.75)	9 (50)	96 (89.72)
Si	2 (2.25)	9 (50)	11 (10.28)
	89	18	107

RSAM: Resistencia Ampicilina Sulbactam.

Tabla 2. E.coli vs Ampicilina Sulbactam

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenció resistencia al Trimetoprim Sulfametoxazol en 8 pacientes, con un valor p de: 0.0003 (Gráfica 2. tabla 3.)



Gráfica 2. E.coli vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Pruebas de Independencia

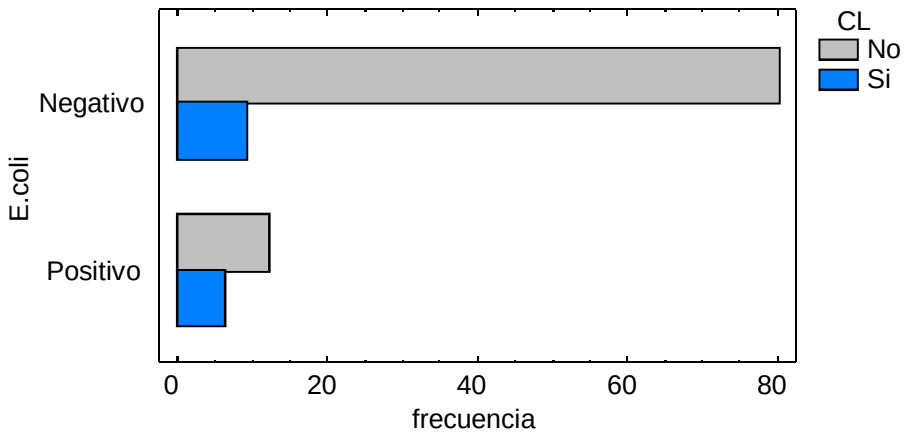
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	13,206	1	0,0003

RSXT	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	80 (74.77)	10 (9.35)	90 (84.11)
Si	9 (8.41)	8 (7.48)	17 (15.89)
	89	18	107

RSXT: Resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol

Tabla 3. E.coli vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Cefalexina en 6 de los pacientes, con un valor p de: 0.0097 (Gráfica 3. tabla 4.)



Gráfica 3. E.coli vs Cefalexina

Pruebas de Independencia

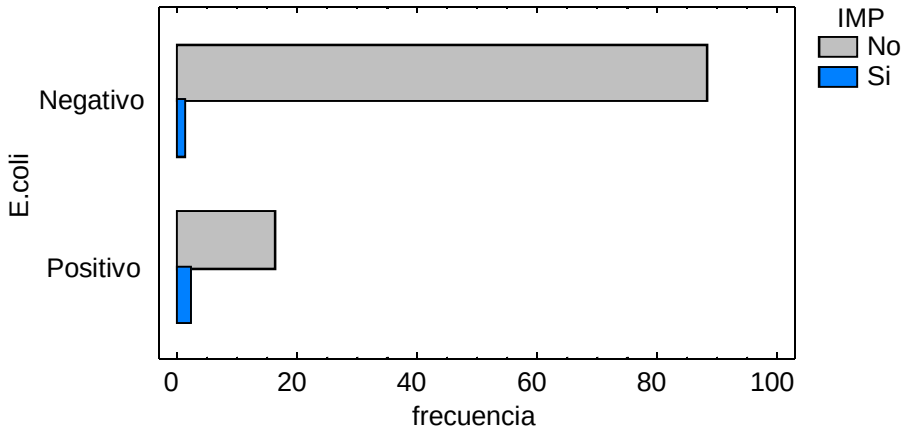
Prueba	*Estadístico*	*GI*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	6,698	1	0,0097

RCL	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	80 (89.89)	12 (66.67)	92 (85.98)
Si	9 (10.11)	6 (33.33)	15 (14.02)
	89	18	107

RCL: Resistencia a Cefalexina

Tabla 4. E.coli vs Cefalexina

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 2 casos de resistencia al Imipenem, con un valor p de: 0.0192 (Gráfica 4. tabla 5.)



Gráfica 4. E.coli vs Imipenem

Pruebas de Independencia

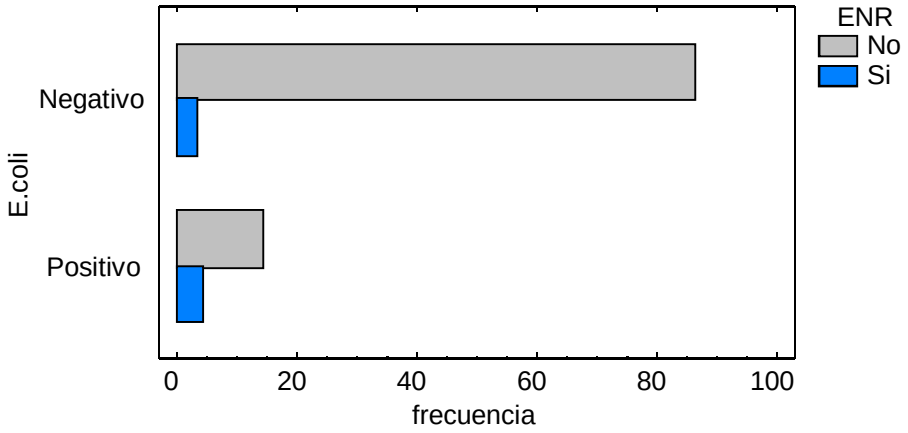
Prueba	*Estadístico*	*GI*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	5,480	1	0,0192

RIMP	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	88 (98.88)	16 (88.89)	104 (97.20)
Si	1 (1.12)	2 (11.11)	3 (2.8)
	89	18	107

RIMP: Resistencia a Imipenem

Tabla 5. E. coli vs Imipenem

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 4 casos de resistencia a la Enrofloxacina, con un valor p de: 0.0032 (Gráfica 5. tabla 6.)



Gráfica 5. E.coli vs Enrofloxacina

Pruebas de Independencia

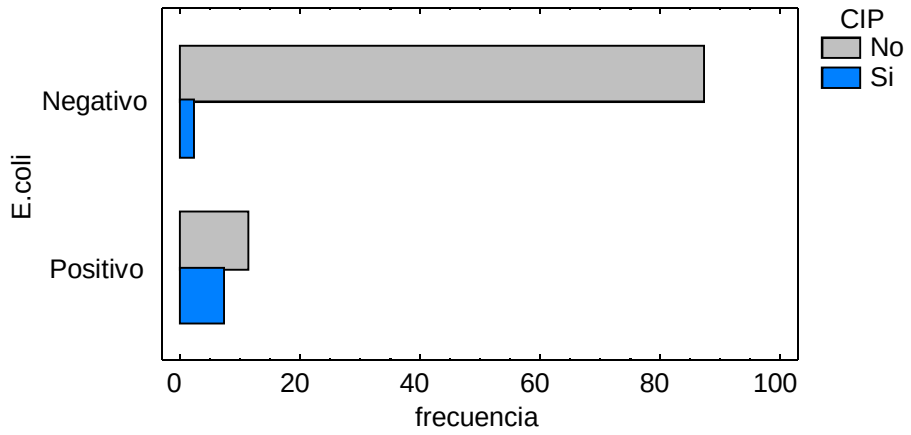
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	8,702	1	0,0032

RENR	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	86 (96.63)	14 (77.78)	100 (93.46)
Si	3 (3.37)	4 (22.22)	7 (6.54)
	89	18	107

RENR: Resistencia Enrofloxacina

Tabla 6. E.coli vs Enrofloxacina

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 7 casos de resistencia a la Ciprofloxacina, con un valor p de: 0.0000 (Gráfica 6. tabla 7.)



Gráfica 6. E.coli vs Ciprofloxacina

Pruebas de Independencia

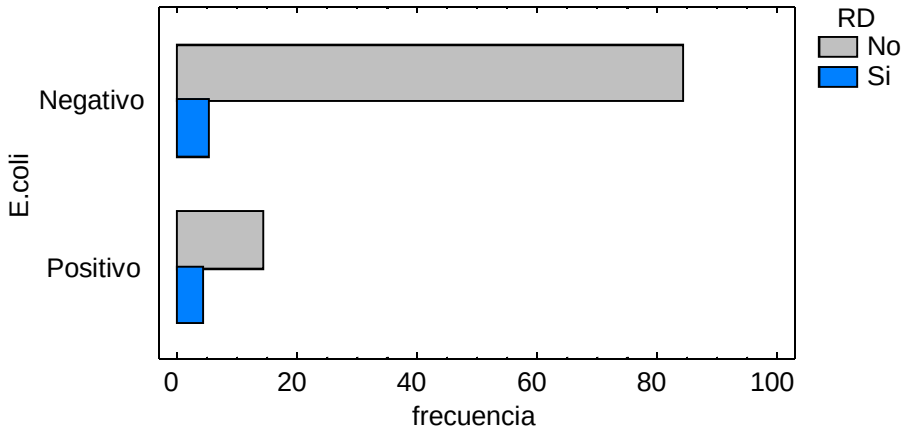
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	26,093	1	0,0000

RCIP	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	87 (97.75)	11 (61.11)	98 (91.59)
Si	2 (2.25)	7 (38.89)	9 (8.41)
	89	18	107

RCIP: Resistencia a Ciprofloxacina

Tabla 7. E.coli vs Ciprofloxacina

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenció resistencia en 4 de los pacientes, con un valor p de: 0.0206 (Gráfica 7. tabla 8.)



Gráfica 7. E.coli vs Rifampicina

Pruebas de Independencia

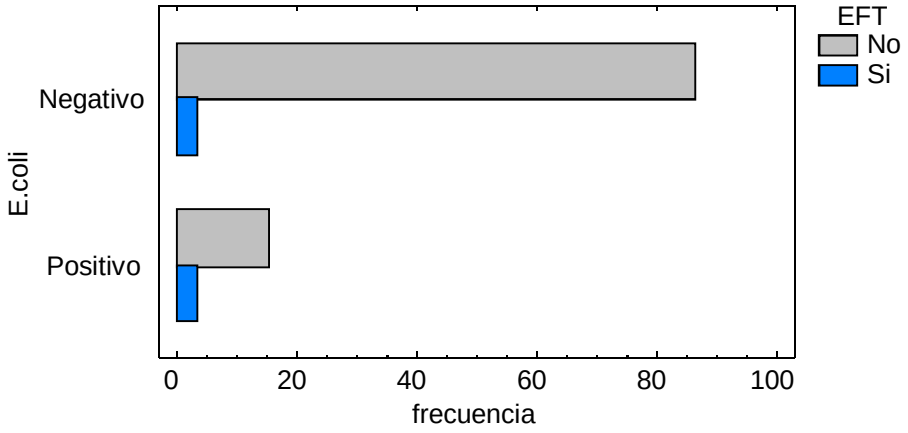
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	5,358	1	0,0206

RRD	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	84 (94.38)	14 (77.78)	98 (91.59)
Si	5 (5.62)	4 (22.22)	9 (8.41)
	89	18	107

RRD: Resistencia a Rifampicina.

Tabla 8. E.coli vs Rifampicina

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a Ceftiofur en 3 de los pacientes, con un valor p de: 0.0253 (Gráfica 8. tabla 9.)



Gráfica 8. E.coli vs Ceftiofur

Pruebas de Independencia

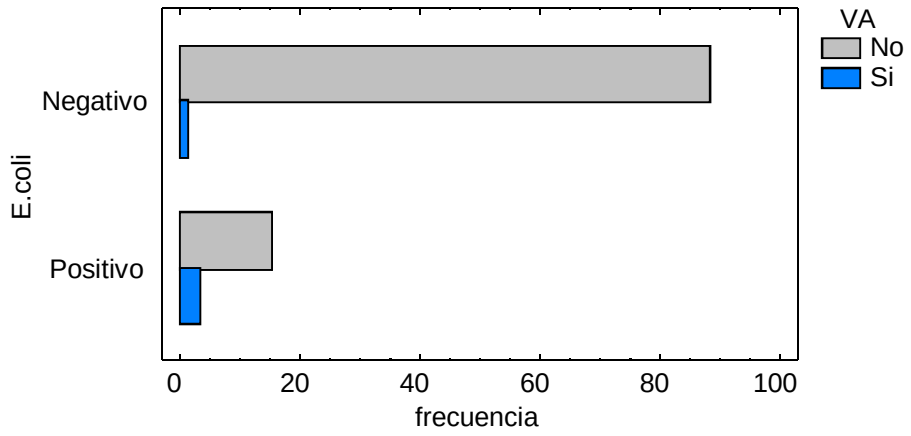
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	5,000	1	0,0253

REFT	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	86 (96.63)	15(83.33)	101 (94.39)
Si	3 (3.37)	3 (16.67)	6 (5.61)
	89	18	107

REFT: resistencia a Ceftiofur

Tabla 9. E.coli vs Ceftiofur

Se encontró que para la E.coli hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 3 casos de resistencia a la Vancomicina, con un valor p de: 0.0015 (Grafica 9. tabla 10.)



Gráfica 9. E.coli vs Vancomicina

Pruebas de Independencia

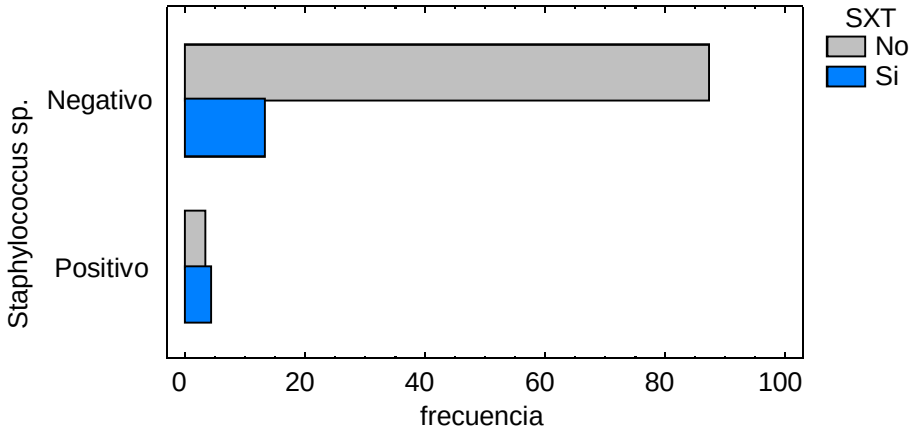
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	10,051	1	0,0015

RVA	**Presencia E.coli**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	88 (98.88)	15(83.33)	103 (96.26)
Si	1 (1.12)	3 (16.67)	4 (3.74)
	89	18	107

RVA: resistencia a Vancomicina

Tabla 10. E.coli vs Vancomicina

Se encontró que para el Staphylococcus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenciaron 4 casos de resistencia al Trimetoprim Sulfametoxazol, con un valor p de: 0.0020 (Gráfica 10. tabla 11.)



Gráfica 10. Staphylococcus sp. vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Pruebas de Independencia

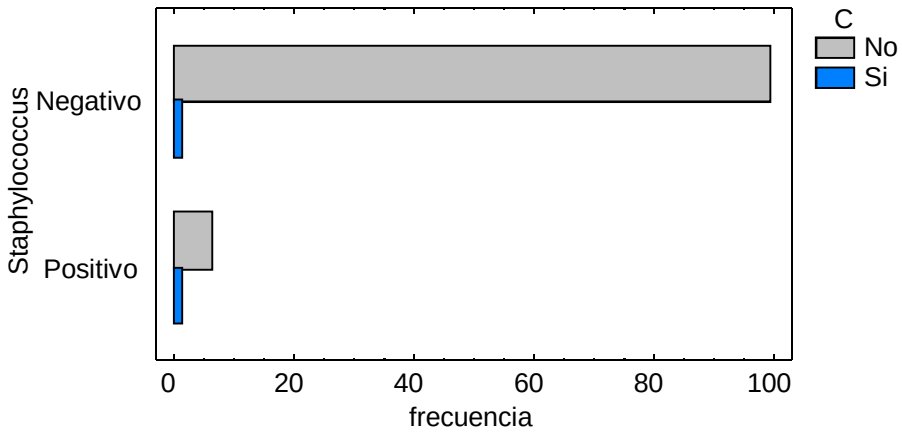
Prueba	*Estadístico*	*GI*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	9,539	1	0,0020

RSXT	**Presencia Staphylococcus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	87 (87)	3 (42.86)	90 (84.11)
Si	13 (13)	4 (57.14)	17 (15.89)
	89	18	107

RSXT: resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol

Tabla 11. Staphylococcus sp. vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Se encontró que para el Staphylococcus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia y un caso de sensibilidad, con un valor p de: 0.0121 (Gráfica 11. tabla 12.)



Gráfica 11. Staphylococcus sp. vs Cloranfenicol

Pruebas de Independencia

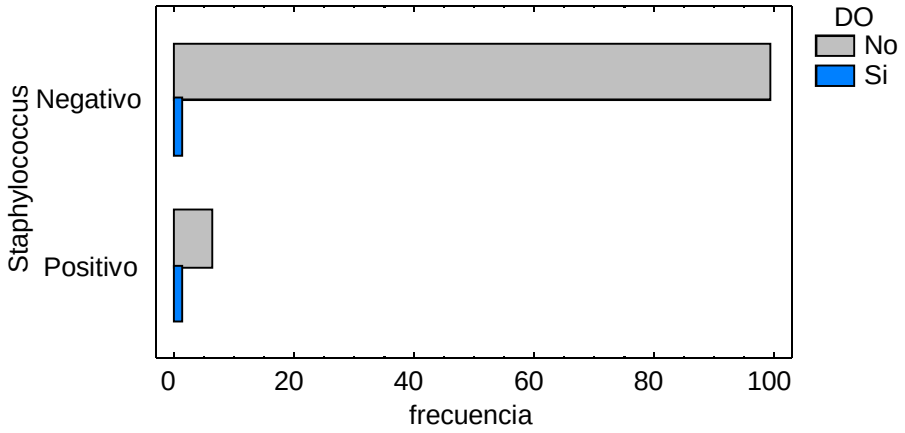
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	6,296	1	0,0121

RC	**Presencia Staphylococcus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	99 (99)	6 (85.71)	105 (98.13)
Si	1 (1)	1 (14.29)	2 (1.87)
	89	18	107

RC: resistencia a Cloranfenicol

Tabla 12. Staphylococcus sp. vs Cloranfenicol

Se encontró que para el Staphylococcus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia y un caso de sensibilidad, con un valor p de: 0.0121 (Gráfica 12. tabla 13.)



Gráfica 12. Staphylococcus sp. vs Doxiciclina

Pruebas de Independencia

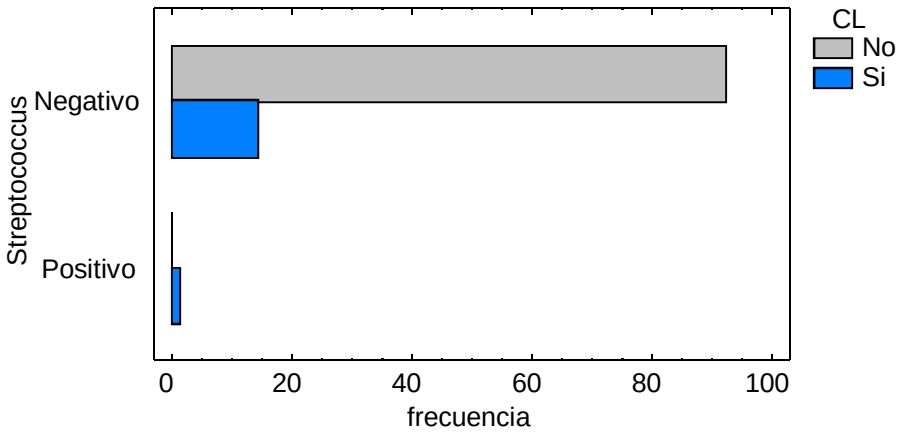
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	6,296	1	0,0121

RDO	**Presencia Staphylococcus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	99 (99)	6 (85.71)	105 (98.13)
Si	1 (1)	1 (14.29)	2 (1.87)
	89	18	107

RDO: resistencia a Doxiciclina

Tabla 13. Staphylococcus sp. vs Doxiciclina

Se encontró que para el Streptococcus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia a la Cefalexina, con un valor p de: 0.0128 (Gráfica 13. tabla 14.)



Gráfica 13. Streptococcus sp. vs Cefalexina

Pruebas de Independencia

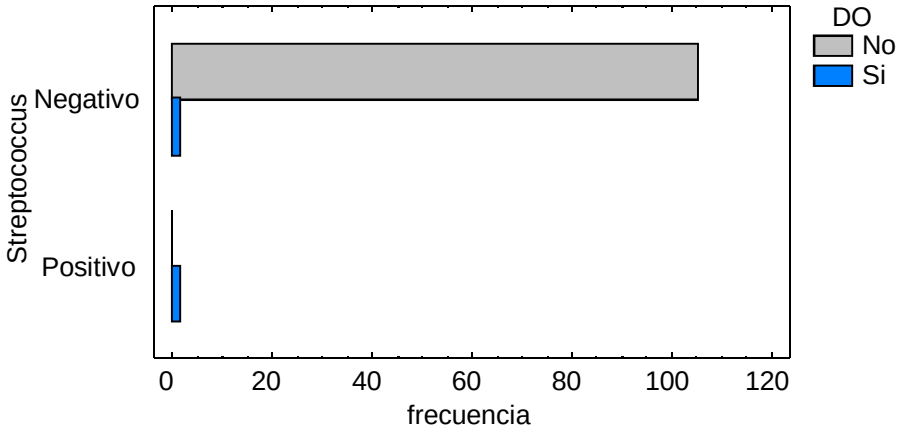
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	6,191	1	0,0128

RCL	**Presencia Streptococcus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	92 (86.79)	0 (0)	92 (85.98)
Si	14 (13.21)	1 (100)	15 (14.02)
	89	18	107

RCL: resistencia a Cefalexina

Tabla 14. Streptococcus sp. vs Cefalexina

Se encontró que para el Streptococcus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia y un caso de sensibilidad, con un valor p de: 0.0000 (Gráfica 14. tabla 15.)



Gráfica 14. Streptococcus sp. vs Doxiciclina

Pruebas de Independencia

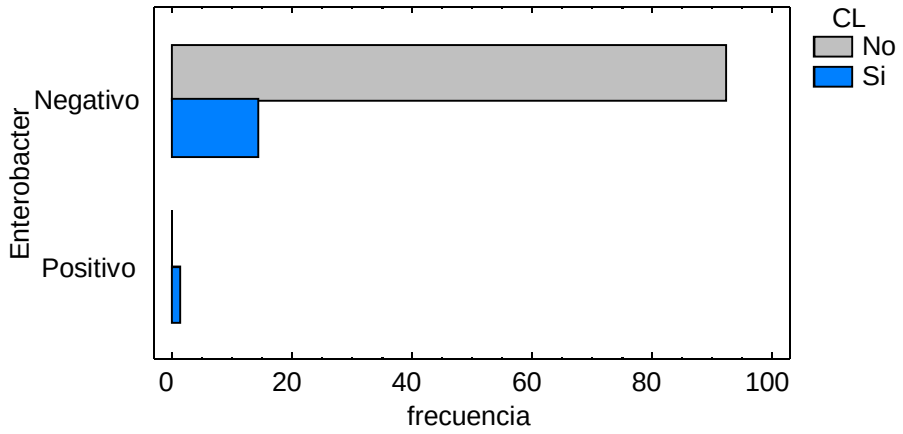
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	52,995	1	0,0000

RDO	**Presencia Streptococcus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	105 (99.06)	0 (0)	105 (98.13)
Si	1 (0.94)	1 (100)	2 (1.87)
	89	18	107

RDO: resistencia a Doxiciclina

Tabla 15. Streptococcus sp. vs Doxiciclina

Se encontró que para el Enterobacter sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia a la Cefalexina, con un valor p de: 0.0128 (Gráfica 15. tabla 16.)



Gráfica 15. Enterobacter sp. vs Cefalexina

Pruebas de Independencia

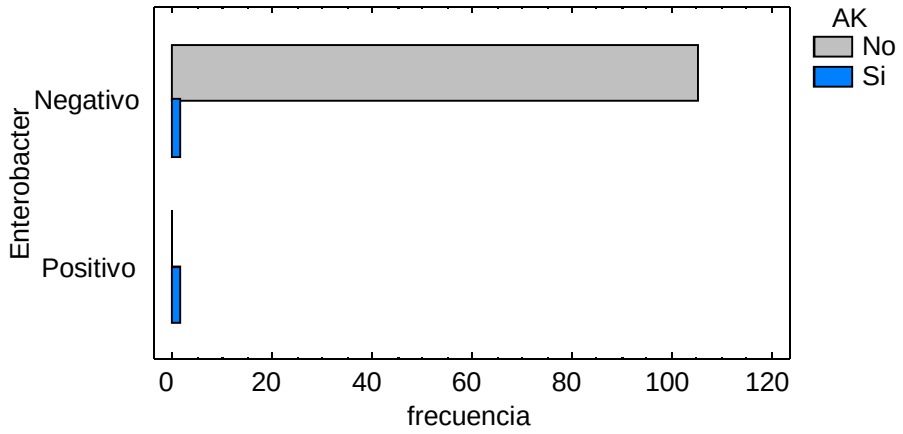
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	6,191	1	0,0128

RCL	**Presencia Enterobacter sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	92 (86.79)	0 (0)	92 (85.98)
Si	14 (13.21)	1 (100)	15 (14.02)
	89	18	107

RCL: resistencia a Cefalexina

Tabla 16. Enterobacter sp. vs Cefalexina

Se encontró que para el Enterobacter sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia y un caso de sensibilidad con un valor p de: 0.000 (Gráfica 16. tabla 17.)



Gráfica 16. Enterobacter sp. vs Amikacina

Pruebas de Independencia

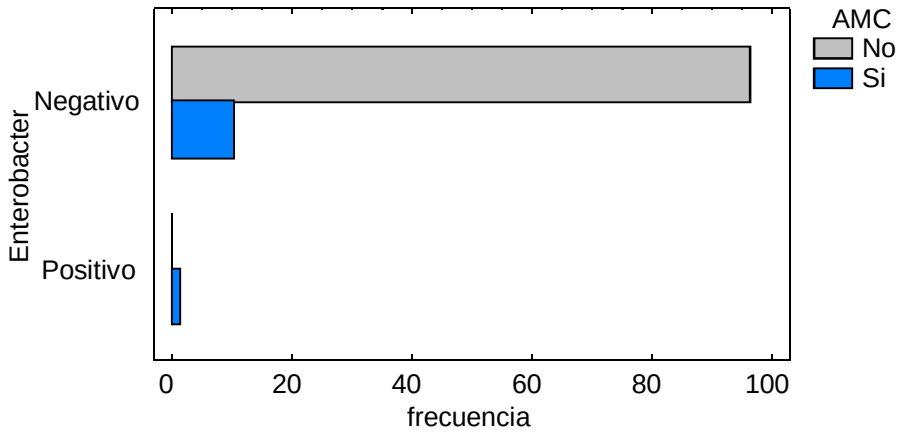
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	52,995	1	0,0000

RAK	**Presencia Enterobacter sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	105 (99.06)	0 (0)	105 (98.13)
Si	1 (0.94)	1 (100)	2 (1.87)
	89	18	107

RAK: resistencia a Amikacina

Tabla 17. Enterobacter sp. vs Amikacina

Se encontró que para el Enterobacter sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia a la Amoxicilina Clavulanato, con un valor p de: 0.0030 (Gráfica 17. tabla 18.)



Gráfica 17. Enterobacter sp. vs Amoxicilina Clavulanato

Pruebas de Independencia

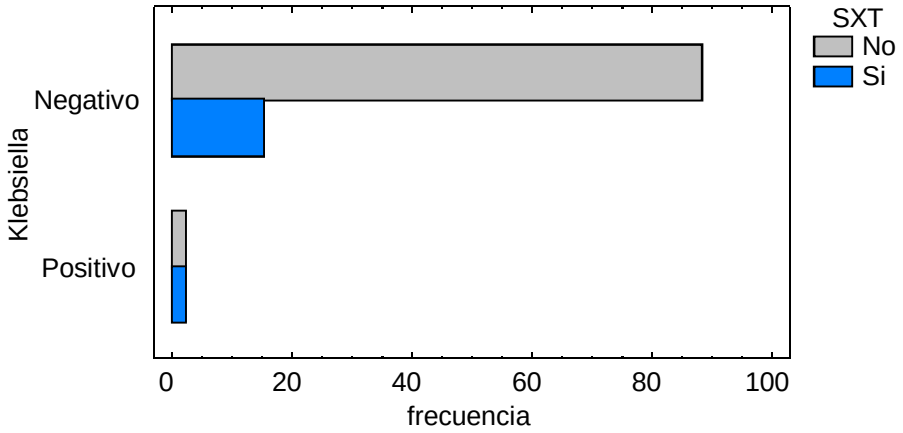
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	8,810	1	0,0030

RAMC	**Presencia Enterobacter sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	96 (90.57)	0 (0)	96 (89.72)
Si	10 (9.43)	1 (100)	11 (10.28)
	89	18	107

RAMC: resistencia a Amoxicilina Clavulanato

Tabla 18. Enterobacter sp. vs Amoxicilina Clavulanato

Se encontró que para la Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 2 casos de resistencia al Trimetoprim Sulfametoxazol, con un valor p de: 0.0571 (Gráfica 18. tabla 19.)



Gráfica 18. Klebsiella sp. vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Pruebas de Independencia

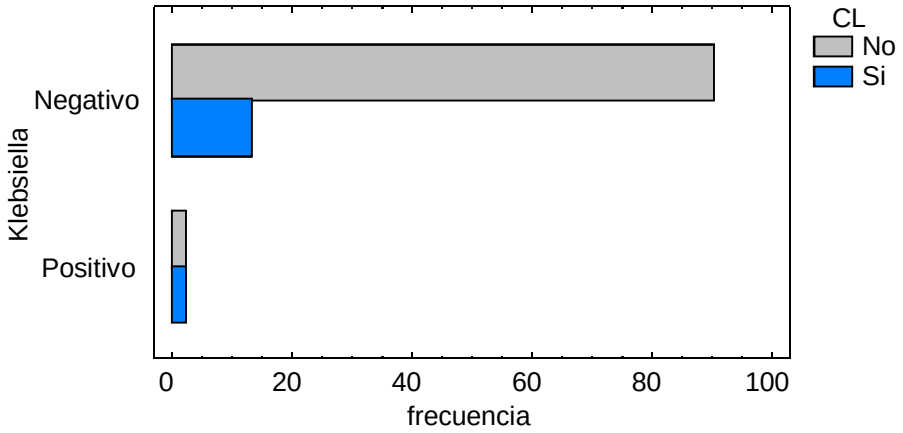
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	3,618	1	0,0571

RSXT	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	88 (85.44)	2 (50)	90 (84.11)
Si	15 (14.56)	2 (50)	17 (15.89)
	89	18	107

RSXT: Resistencia a Trimetoprom Sulfametoxazol

Tabla 19. Klebsiella sp. vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Se encontró que para la Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 2 casos de resistencia a la Cefalexina, con un valor p de: 0.0346 (Gráfica 19. tabla 20.)



Gráfica 19. Klebsiella sp. vs Cefalexina

Pruebas de Independencia

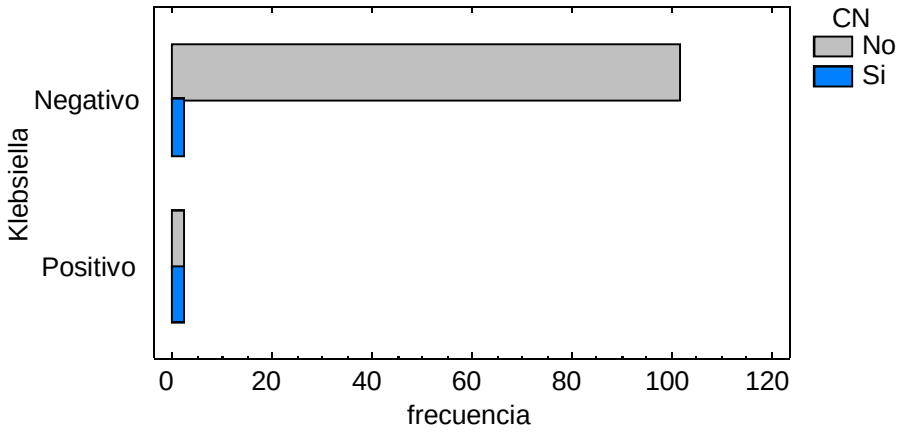
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	4,463	1	0,0346

RCL	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	90 (87.38)	2 (50)	92 (85.98)
Si	13 (12.62)	2 (50)	15 (14.02)
	103	4	107

RCL: Resistencia a Cefalexina

Tabla 20. Klebsiella sp. vs Cefalexina

Se encontró que para la Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Gentamicina en 2 de los pacientes, con un valor p de: 0.0000 (Gráfica 20. tabla 21.)



Gráfica 20. Klebsiella sp. vs Gentamicina

Pruebas de Independencia

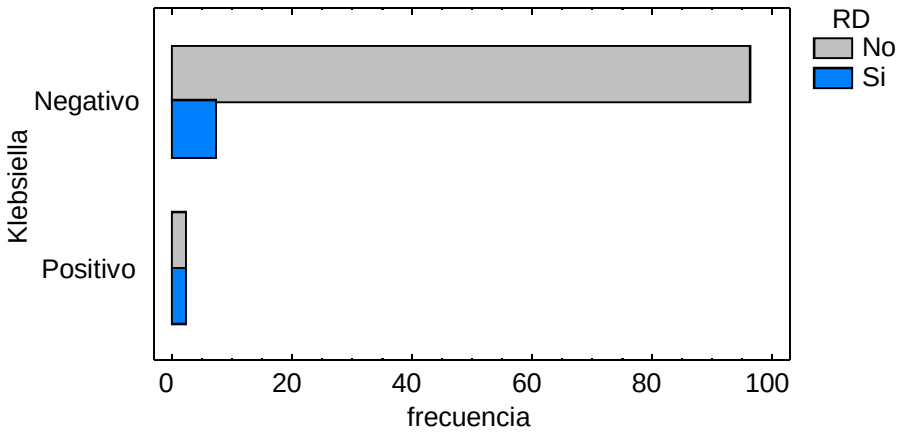
Prueba	*Estadístico*	*GI*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	24,713	1	0,0000

RCN	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	101 (98.06)	2 (50)	103 (96.26)
Si	2 (1.94)	2 (50)	4 (3.74)
	103	4	107

RCN: Resistencia a Gentamicina

Tabla 21. Klebsiella sp. vs Gentamicina

Se encontró que para La Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Rifampicina en 2 de los pacientes, con un valor p de: 0.0023 (Gráfica 21. tabla 22.)



Gráfica 21. Klebsiella sp. vs Rifampicina

Pruebas de Independencia

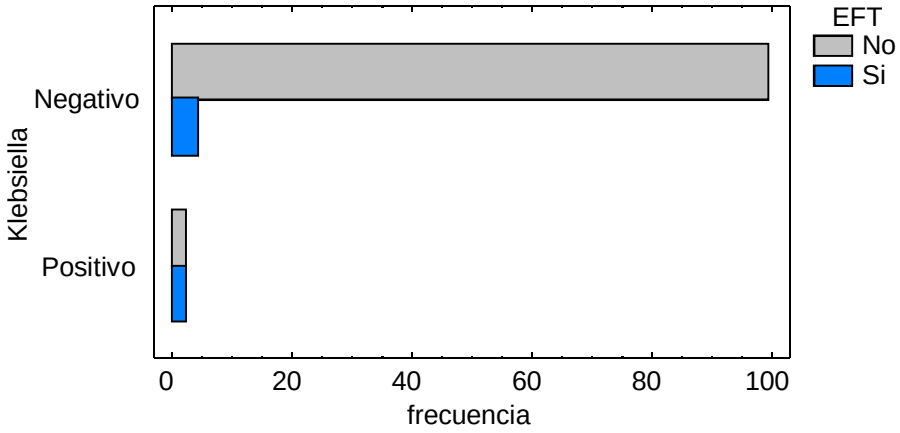
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	9,329	1	0,0023

RRD	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	96 (93.20)	2 (50)	98 (91.59)
Si	7 (6.8)	2 (50)	9 (8.41)
	103	4	107

RRD: Resistencia a Rifampicina

Tabla 22. Klebsiella sp. vs Rifampicina

Se encontró que para la Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenció resistencia al Ceftiofur en 2 de los pacientes, con un valor p de: 0.0001 (Gráfica 22. tabla 23.)



Gráfica 22. Klebsiella sp. vs Ceftiofur

Pruebas de Independencia

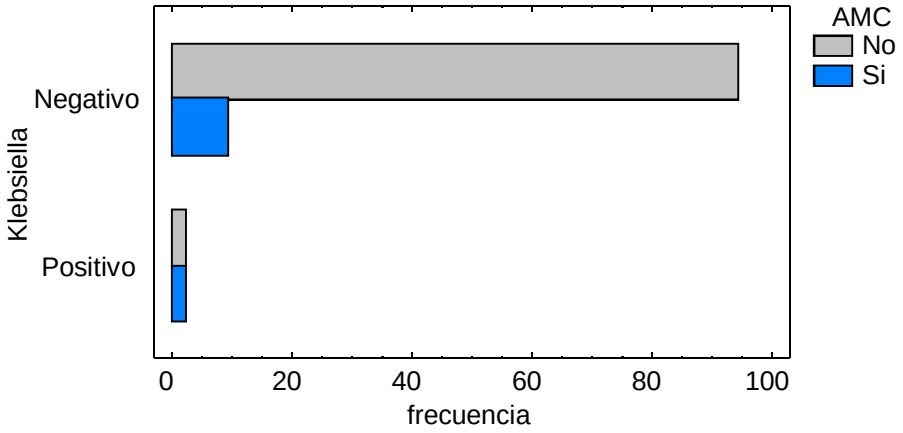
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	15,471	1	0,0001

REFT	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	99 (92.52)	2 (50)	101 (94.39)
Si	4 (3.88)	2 (50)	6 (5.61)
	103	4	107

REFT: Resistencia a Ceftiofur

Tabla 23. Klebsiella sp. vs Ceftiofur

Se encontró que para la Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenciaron 2 casos de resistencia a la Amoxicilina Clavulanato, con un valor p de: 0.0077 (Gráfica 23. tabla 24.)



Gráfica 23. Klebsiella sp. vs Amoxicilina Clavulanato

Pruebas de Independencia

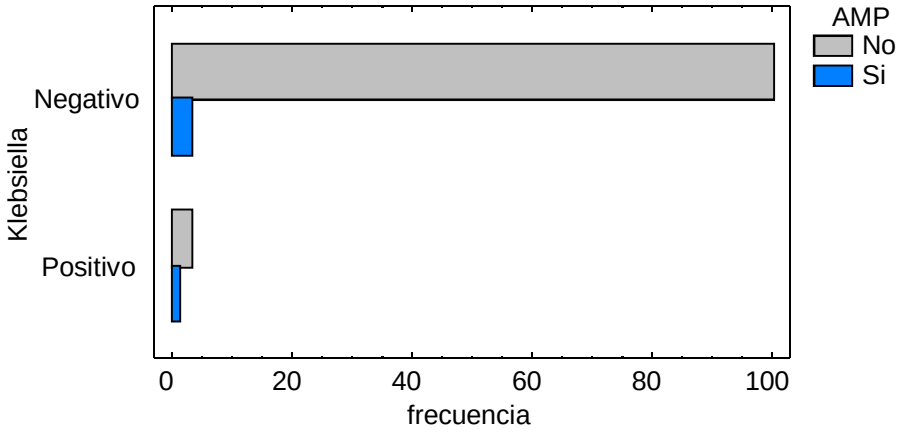
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	7,108	1	0,0077

RAMC	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	94 (91.26)	2 (50)	96 (89.71)
Si	9 (8.74)	2 (50)	11 (10.28)
	103	4	107

RAMC: Resistencia a Amoxicilina Clavulanato

Tabla 24. Klebsiella sp. vs Amoxicilina Clavulanato

Se encontró que para la Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia a la Ampicilina, con un valor p de: 0.0223 (Gráfica 24. tabla 25.)



Gráfica 24. Klebsiella sp. vs Ampicilina

Pruebas de Independencia

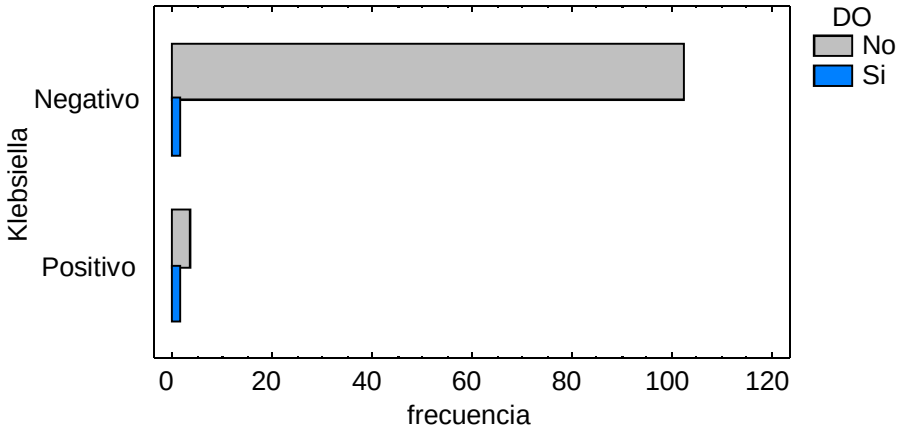
Prueba	*Estadístico*	*GI*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	5,220	1	0,0223

RAMP	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	100 (97.09)	3 (75)	103 (96.26)
Si	3 (2.91)	1 (25)	4 (3.74)
	103	4	107

RAMP: Resistencia a Ampicilina

Tabla 25. Klebsiella sp. vs Ampicilina

Se encontró que para la Klebsiella sp. hallada en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia y un caso de sensibilidad a la Doxiciclina, con un valor p de: 0.0005 (Gráfica 25. tabla 26.)



Gráfica 25. Klebsiella sp. vs Doxiciclina

Pruebas de Independencia

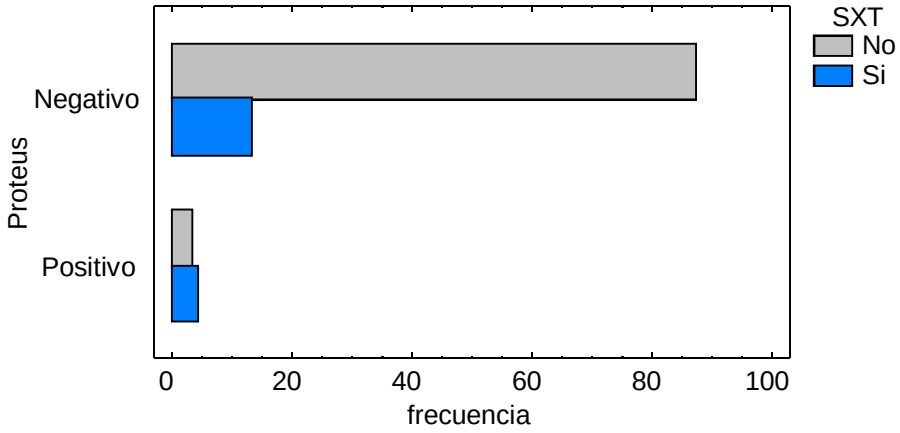
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	12,121	1	0,0005

RDO	**Presencia Klebsiella sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	102 (99.03)	3 (75)	105 (98.13)
Si	1 (0.97)	1 (25)	2 (1.87)
	103	4	107

RDO: Resistencia a Doxiciclina

Tabla 26. Klebsiella sp. vs Doxiciclina

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció resistencia al Trimetoprim Sulfametoxazol en 4 pacientes, con un valor p de: 0.0020 (Gráfica 26. tabla 27.)



Gráfica 26. Proteus sp. vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Pruebas de Independencia

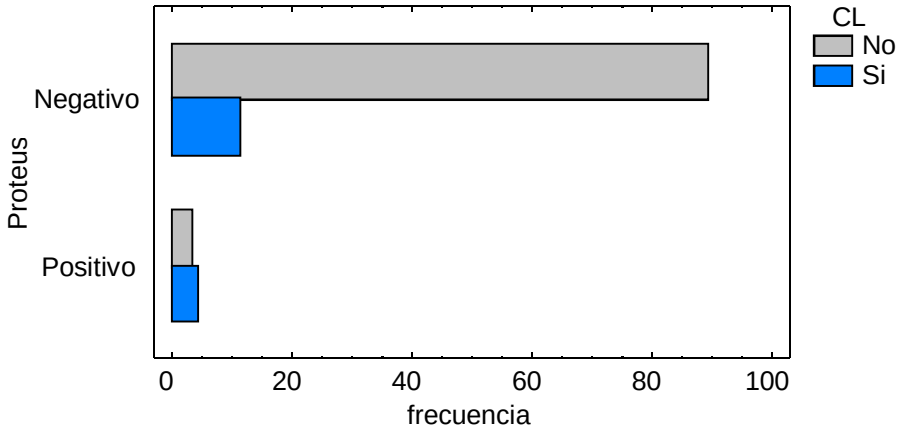
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	9,539	1	0,0020

RSXT	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	87 (87)	3 (42.86)	90 (84.11)
Si	13 (13)	4 (57.14)	17 (15.89)
	103	4	107

RSXT: Resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol

Tabla 27. Proteus sp. vs Trimetoprim Sulfametoxazol

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Cefalexina en 4 pacientes, con un valor p de: 0.0007 (Gráfica 27. tabla 28.)



Gráfica 27. Proteus sp. vs Cefalexina

Pruebas de Independencia

Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	11,556	1	0,0007

RCL	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	89 (89)	3 (42.86)	92 (85.98)
Si	11 (11)	4 (57.14)	15 (14.02)
	103	4	107

RCL: resistencia a Cefalexina

Tabla 28. Proteus sp. vs Cefalexina

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció un caso de resistencia, con un valor p de: 0.0570 (Gráfica 28. tabla 29.)

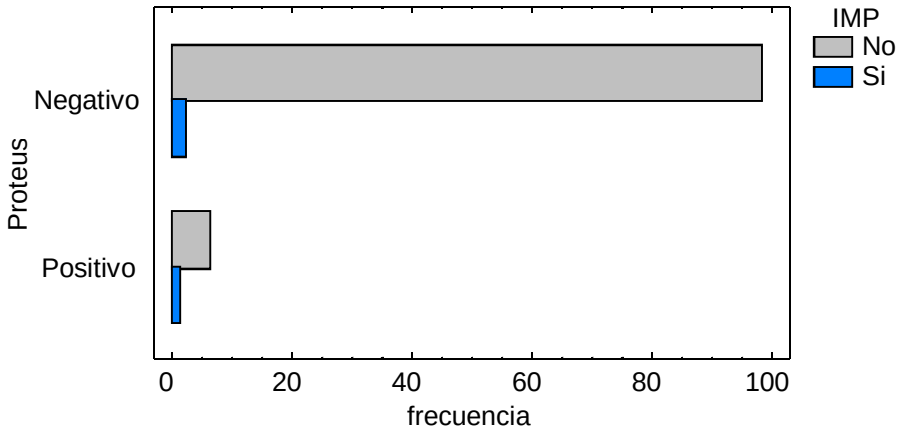


Gráfico 28. Proteus sp. vs Imipenem

Pruebas de Independencia

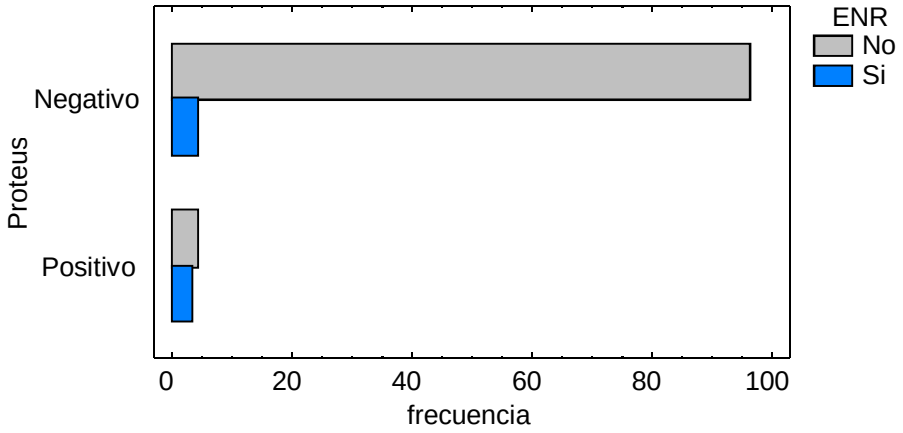
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	3,623	1	0,0570

RIMP	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	98 (98)	6 (85.71)	104 (97.2)
Si	2 (2)	1 (14.29)	3 (2.8)
	100	4	107

RIMP: Resistencia a Imipenem

Tabla 29. Proteus sp. vs Imipenem

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Enrofloxacina en 3 pacientes, con un valor p de: 0.0001 (Gráfica 29. tabla 30.)



Gráfica 29. Proteus sp. vs Enrofloxacina

Pruebas de Independencia

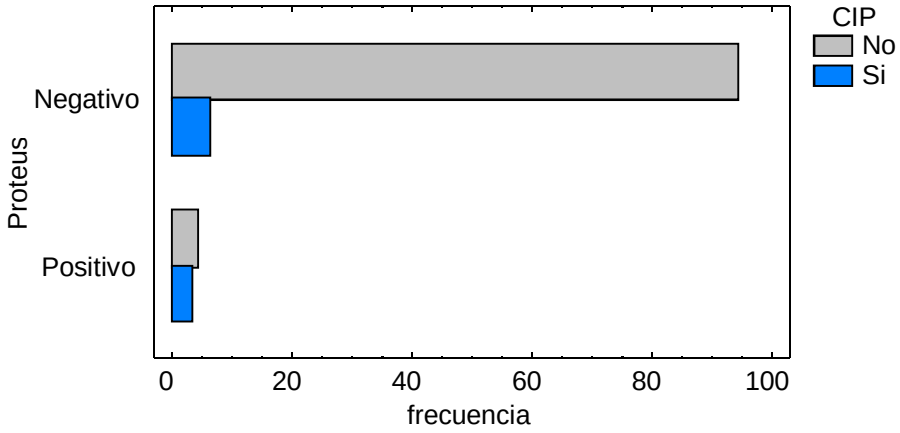
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	16,156	1	0,0001

RENR	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	96 (96)	4 (57.14)	100 (93.46)
Si	4 (4)	3 (42.86)	7 (6.54)
	100	7	107

RENR: Resistencia Enrofloxacina

Tabla 30. Proteus sp. vs Enrofloxacina

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Ciprofloxacina en 3 pacientes, con un valor p de: 0.0007 (Gráfica 30. tabla 31.)



Gráfica 30. Proteus sp. vs Ciprofloxacina

Pruebas de Independencia

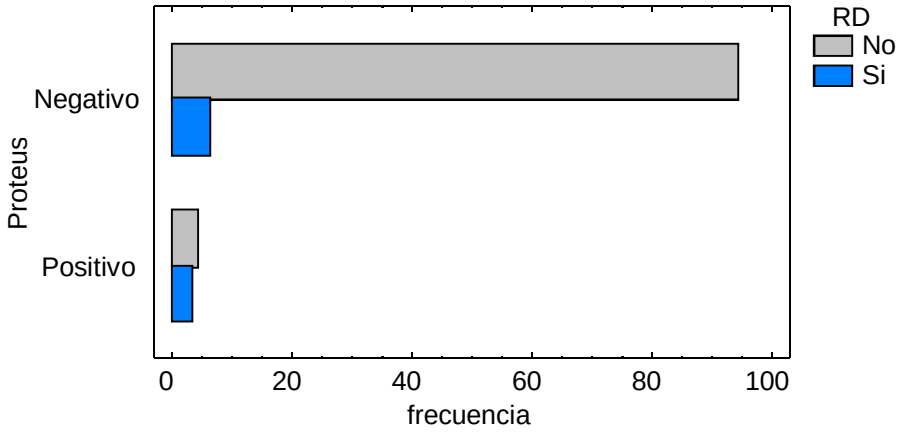
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	11,536	1	0,0007

RCIP	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	94 (94)	4 (57.14)	98 (91.59)
Si	6 (6)	3 (42.86)	9 (8.41)
	100	7	107

RCIP: resistencia a Ciprofloxacina

Tabla 31. Proteus sp. vs Ciprofloxacina

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Rifampicina en 3 pacientes, con un valor p de: 0.0007 (Gráfica 31. tabla 32.)



Gráfica 31. Proteus sp. vs Rifampicina

Pruebas de Independencia

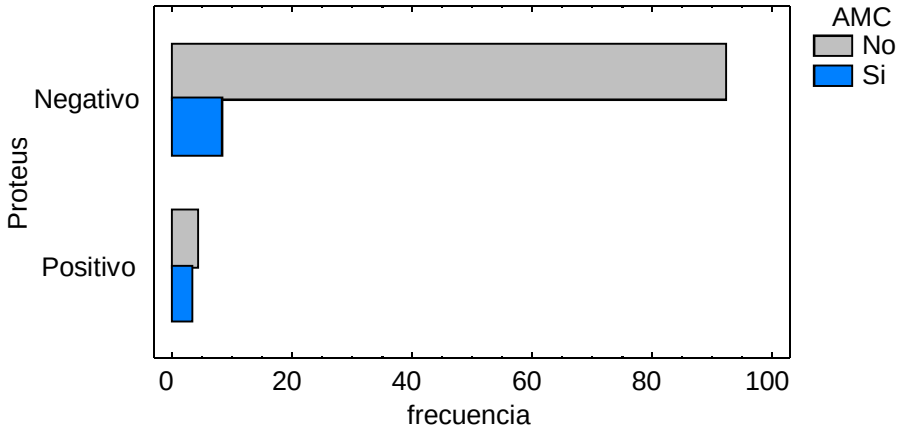
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	11,536	1	0,0007

RRD	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	94 (94)	4 (57.14)	98 (91.59)
Si	6 (6)	3 (42.86)	9 (8.41)
	100	7	107

RRD: Resistencia a Rifampicina

Tabla 32. Proteus sp. vs Rifampicina

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Amoxicilina Clavulanato en 3 pacientes, con un valor p de: 0.0033 (Gráfica 32. tabla 33.)



Gráfica 32. Proteus sp. vs Amoxicilina Clavulanato

Pruebas de Independencia

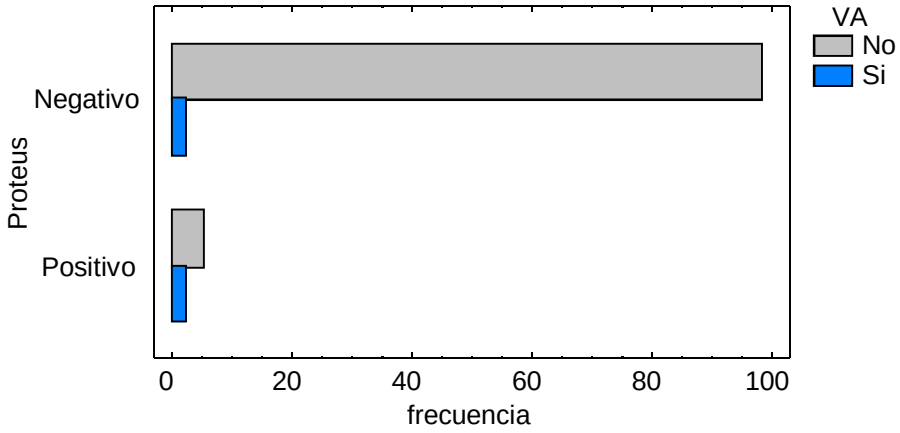
Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	8,618	1	0,0033

RAMC	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	92 (94)	4 (57.14)	96 (89.72)
Si	8 (8)	3 (42.86)	11 (10.28)
	100	7	107

RAMC: resistencia a Amoxicilina Clavulanato

Tabla 33. Proteus sp. vs Amoxicilina Clavulanato

Se encontró que para el Proteus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció resistencia a la Vancomicina en 2 pacientes, con un valor p de: 0.0003 (Gráfica 33. tabla 34.)



Gráfica 33. Proteus sp. vs Vancomicina

Pruebas de Independencia

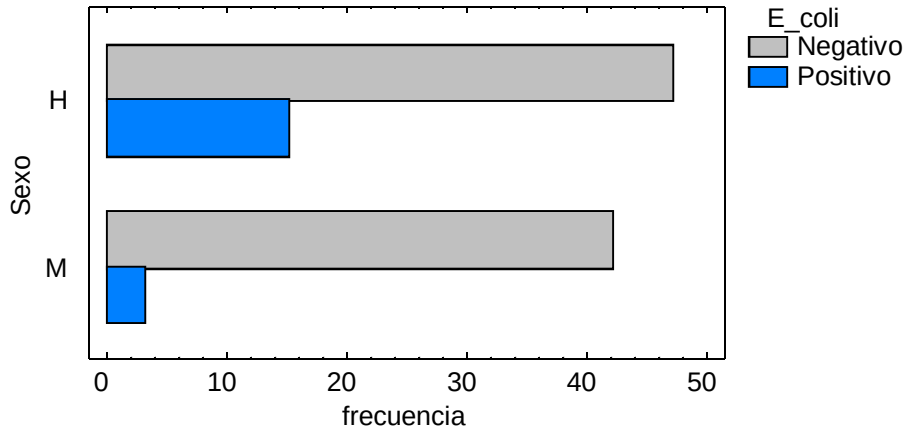
Prueba	*Estadístico*	*GI*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	12,836	1	0,0003

RVA	**Presencia Proteus sp.**		
	Negativo n° (%)	Positivo n° (%)	Total n° (%)
No	98 (98)	5 (71.43)	103 (96.26)
Si	2 (2)	2 (28.57)	4 (3.74)
	100	7	107

RVA: resistencia a Vancomicina

Tabla 34. Proteus sp. vs Vancomicina

Se encontró que la E.coli es más común en hembras (15) que en machos (3) con un valor p de: 0.0167 (Gráfica 34. tabla 35.)



Gráfica 34. Sexo vs E.coli

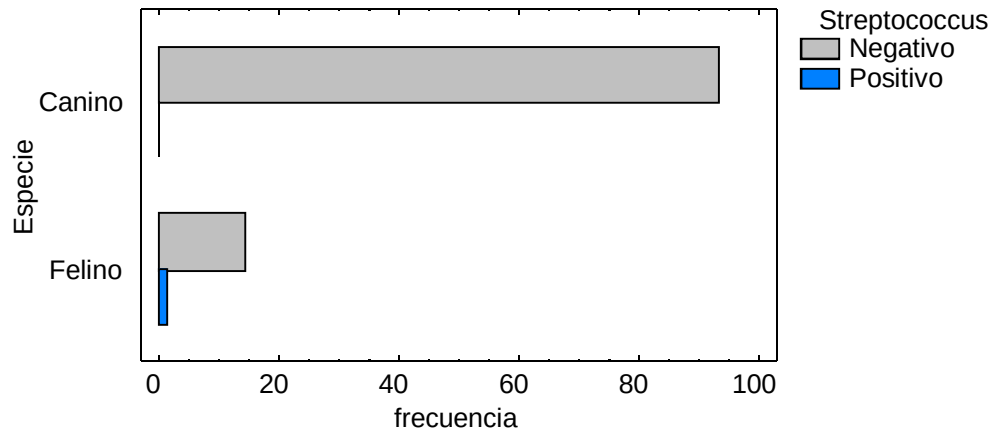
	Negativo	Positivo	Total por Fila
H	47	15	62
	43,93%	14,02%	57,94%
	75,81%	24,19%	
M	42	3	45
	39,25%	2,80%	42,06%
	93,33%	6,67%	
Total por Columna	89	18	107
	83,18%	16,82%	100,00%

Tabla 35. Sexo vs E.coli

Pruebas de Independencia

Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	5,724	1	0,0167

Se encontró que para el Streptococcus sp. hallado en los cultivos de orina, se evidenció la presencia de esta bacteria en un solo felino y no fue evidenciada ningún canino, con un valor p de: 0.0124 (Grafica 35. tabla 36.)



Gráfica 35. Especie vs Streptococcus sp.

	Negativo	Positivo	Total por Fila
Canino	93	0	93
	86,11%	0,00%	86,11%
	100,00%	0,00%	
Felino	14	1	15
	12,96%	0,93%	13,89%
	93,33%	6,67%	
Total por Columna	107	1	108
	99,07%	0,93%	100,00%

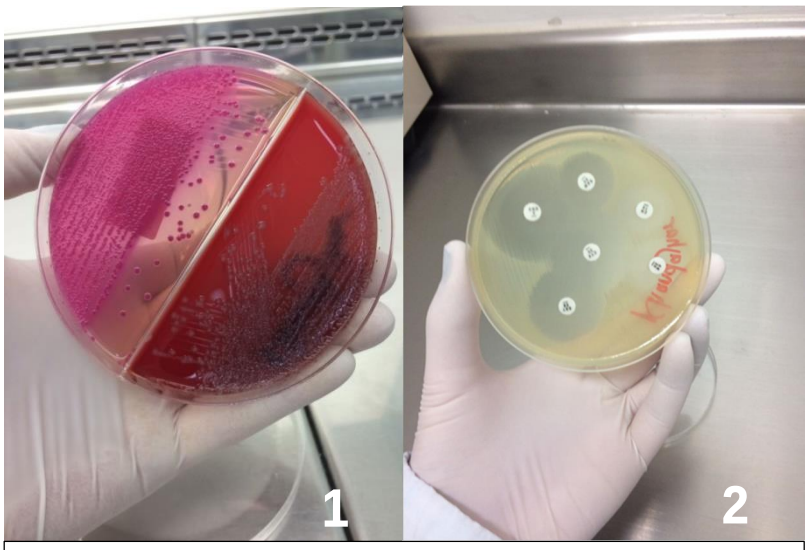
Tabla 36. Especie vs Streptococcus sp.

Pruebas de Independencia

Prueba	*Estadístico*	*Gl*	*Valor-P*
Chi-Cuadrada	6,258	1	0,0124

Dentro de las resistencias de cada bacteria a los antibióticos, en las tablas de los resultados se señala el valor de Chi cuadrada, si este valor es menor a 0.05, se determina la resistencia de la bacteria a los distintos tipos de antibióticos. En este

caso, E.coli fue resistente a SAM (Tabla 1.), SXT (Tabla 2.), CL (Tabla 3.), IMP (Tabla 4.), ENR (Tabla 5.), CIP (Tabla 6.), RD (Tabla 7.), EFT (Tabla 8.) y VA (Tabla 9.); Staphylococcus sp. fue resistente a SXT (Tabla 10.), C (Tabla 11.) y DO (Tabla 12); Streptococcus sp. fue resistente a CL (Tabla 13.) y DO (Tabla 14.); Enterobacter sp. fue resistente a CL (Tabla 15.), AK (Tabla 16.) y AMC (Tabla 17.); Klebsiella sp. fue resistente a SXT (Tabla 18), CL (Tabla 19.), CN (Tabla 20.), RD (Tabla 21.), EFT (Tabla 22.), AMC (Tabla 23.), AMP (Tabla 24.) y DO (Tabla 25.); Proteus sp. fue resistente a SXT (Tabla 26.), CL (Tabla 27.), IMP (Tabla 28.), ENR (Tabla 29.), CIP (Tabla 30.), RD (Tabla 31.), AMC (Tabla 32.) y VA (Tabla 33.).
Se debe tener en cuenta en la (Gráfica 35. y Tabla 36.) solo se encontró Streptococcus sp. en un felino y no se evidenció en ningún canino, dado que solo habían 14 felinos que fueron muestreados, este no es un valor significativo estadísticamente.



Fuente: fotos tomadas y autorizadas por la bacterióloga María Cristina Arango

Figura 1. Cultivo de secreción uterina en agar sangre y agar macconkey realizado en el ICMT.
Figura 2. Antibiograma de Gentamicina, Amikacina, Cefotaxime, Ampicilina Sulbactam y Enrofloxacina realizado en el ICMT.

4. Discusión y conclusiones

La infección del tracto urinario (ITU), se entiende como la adhesión, multiplicación y persistencia de un agente infeccioso en el sistema urogenital, considerando que la uretra distal y genitales exteriores poseen flora bacteriana normal y que la uretra proximal, vejiga, uréteres y los riñones son normalmente estériles. Las infecciones del tracto urinario, son más comunes en los perros, que en los gatos. El sexo se reconoce como un factor predisponente, determinando que las hembras tengan un riesgo más alto de desarrollar ITU que los machos, lo que probablemente se deba tanto a diferencias anatómicas, así como, la ausencia de secreciones prostáticas de efecto protector[1].

Escherichia coli es un residente del intestino grueso con capacidad para invadir otros tejidos, por lo que resulta frecuente su aislamiento a partir de diversas patologías, tanto como agente primario o como invasor secundario. Los antimicrobianos se emplean para la terapéutica en humanos y en animales como control de infecciones y algunos de ellos, se suelen incorporar en los núcleos alimentarios en dosis subterapéuticas, como promotores del crecimiento en algunas especies en producción. Dada la capacidad intrínseca que posee *E.coli* de adquirir o transmitir genes de resistencia a antimicrobianos resulta necesario estudiar el perfil de susceptibilidad a estos agentes en los aislamientos realizados. Por otra parte, la vigilancia y el monitoreo de esta situación en el ámbito veterinario de nuestro país resultan hasta el momento escasos y sólo se cuenta datos aislados y muy regionales[17].

En esta investigación, de 107 animales muestreados, los pacientes que fueron positivos a E.coli fueron 18 (16.5%), Staphylococcus sp. 7 (6.4%), Proteus sp. 7 (6.4%), Klebsiella sp. 4 (3.6%), Enterobacter sp. 1 (0.9%) y Streptococcus sp. 1 (0.9%), demostrando que la bacteria más prevalente aislada del tracto urinario tanto de caninos como de felinos es la E.coli. Dentro del estudio se encuentran 46 machos y 63 hembras, ya que las hembras son más propensas a sufrir de infecciones urinarias por condiciones anatómicas, como por ejemplo la longitud escaza de la uretra. De la totalidad de los pacientes, solo 15 pertenecen a la especie felina, esto puede ser debido a que los felinos no sufren comúnmente de cistitis infecciosa[18].

Es de gran importancia la adecuada elección del antibiótico a partir de un previo cultivo y antibiograma, donde se identifique el patógeno y la sensibilidad a los diferentes compuestos farmacológicos, además de la elección de la dosis, y el tiempo terapéutico, que va de 14 a 21 días, según cada caso, llegando a tener terapias entre 30 a 60 días cuando se trata de infecciones urinarias recidivantes

complicadas. Además para que el tratamiento sea efectivo, la concentración del agente antimicrobiano que se obtiene a nivel urinario, debe ser efectiva, siendo un factor importante en la erradicación de las ITU[17].

Dentro de las resistencias de cada bacteria a los antibióticos, en las tablas de los resultados se señala el valor de Chi cuadrada, si este valor es menor a 0.05, se determina la resistencia de la bacteria a los distintos tipos de antibióticos. En este caso, E.coli fue resistente a SAM (0.0000), SXT (0.0003), CL (0.0097), IMP (0.0192), ENR (0.0032), CIP (0.0000), RD (0.0206), EFT (0.0253) y VA (0.0015); Staphylococcus sp. fue resistente a SXT (0.0020), C (0.0121) y DO (0.0121); Streptococcus sp. fue resistente a CL (0.0128) y DO (0.0000); Enterobacter sp. fue resistente a CL (0.0128), AK (0.0000) y AMC (0.0030); Klebsiella sp. fue resistente a SXT (0.0571), CL (0.0346), CN (0.0000), RD (0.0023), EFT (0.0001), AMC (0.0077), AMP (0.0223) y DO (0.0005); Proteus sp. fue resistente a SXT (0.0020), CL (0.0007), IMP (0.0570), ENR (0.0021), CIP (0.0007), RD (0.0007), AMC (0.0033) y VA (0.0003).

Una sola bacteria es aislada en aproximadamente 75% de las infecciones, el 20% de las ITU (infección del tracto urinario) son causadas por 2 especies que coinfectan, y 5% son causadas por 3 especies bacterianas. La bacteria que más afecta gatos y perros es *E. coli*[14]. Este 5% puede ser por una contaminación de la muestra tomada y se recomienda que esta sea tomada nuevamente.

Los antibióticos más comúnmente usados en medicina veterinaria para el tratamiento de infecciones urinarias son: Trimetropim sulfametoxazol, amikacina, cefalexina, enrofloxacina, Ciprofloxacina y amoxicilina + ácido clavulonico[2].

Para esta investigación no se demostró significancia estadística en la edad de los animales para la observación de la presencia de ciertas bacterias a nivel urinario, ni resistencia de estas a los antibióticos; asimismo, se propone realizar cultivos a pacientes con signos más específicos para cada bacteria. La Leptospira es otro agente causal, pero en este caso no se tuvo en cuenta, ya que su diagnóstico se da por PCR y prueba de campo oscuro; pues estos pacientes pudieron ser hospederos asintomáticos de esta, por ello se sugiere realizar un estudio orientado solo a Leptospira.

La mayoría de infecciones están producidas por un solo organismo (70%). En los casos de infecciones urinarias complejas, secundarias a anormalidades anatómicas o funcionales del aparato urinario, las infecciones por múltiples organismos son más frecuentes. La fuente más común es la infección ascendente de bacterias a partir de la flora fecal, pero también pueden venir del ambiente (por

ejemplo, en el caso de los animales hospitalizados) o de las vías reproductoras o urinarias bajas. La contaminación de las vías urinarias también puede ser secundaria al sondaje urinario. Otras vías menos frecuentes son la hematógena o por infecciones cercanas al tracto urinario (abscesos de los muñones uterinos)[18].

Se recomienda establecer una lista específica de antibióticos para los antibiogramas, para obtener resultados más específicos; conjuntamente con una evaluación de la funcionalidad renal de cada paciente.

5. Referencias

1. Gaymer Galarce EC. Descripción de registros clínicos de perros y gatos con infecciones del tracto urinario (ITU). 2014. http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131689.
2. Clare S, Hartmann F a., Jooss M, et al. Short- and long-term cure rates of short-duration trimethoprim-sulfamethoxazole treatment in female dogs with uncomplicated bacterial cystitis. *J Vet Intern Med*. 2014;28(3):818-826. doi:10.1111/jvim.12324.
3. Kvitko-White HL, Cook a K, Nabity MB, Zhang S, Lawhon SD. Evaluation of a catalase-based urine test for the detection of urinary tract infection in dogs and cats. *J Vet Intern Med*. 2013;27(6):1379-1384. doi:10.1111/jvim.12196.
4. Raditic DM. Complementary and Integrative Therapies for Lower Urinary Tract Diseases. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2015. doi:10.1016/j.cvsm.2015.02.009.
5. Sanford JP. Urinary tract infection. *Postgrad Med*. 1975;58(3):167-173. doi:10.1016/j.mpmed.2011.04.003.
6. Ybarra WL, Sykes JE, Wang Y, Byrne B a, Westropp JL. Performance of a veterinary urine dipstick paddle system for diagnosis and identification of urinary tract infections in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc*. 2014;244(7):814-819. doi:10.2460/javma.244.7.814.
7. Sanz L, Silva V, Faundez R. Determinación de infección del tracto urinario en felinos con diagnóstico de falla renal crónico . Determination of urinary tract infection in felines with diagnostic of chronic renal failure . *Hosp veterianrios*. 2010;2:40-50.
8. Osugui L, Pestana de Castro a. F, 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;171(1-2):242-247. doi:10.1016/j.vetmic.2014.03.027.
9. Stull JW, Weese JS. Hospital-Associated Infections in Small Animal Practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2015;45(2):217-233. doi:10.1016/j.cvsm.2014.11.009.
10. Horcajada J, Guti+©rrez-Cuadra M, Mart+-nez-Rodr+-guez I, et al. High prevalence of upper urinary tract involvement detected by ¹¹¹indium-oxine leukocyte scintigraphy in patients with candiduria. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012;31(3):237-242. doi:10.1007/s10096-011-1299-6.
11. Álvarez-Lerma F, Gracia-Arnillas MP, Palomar M, et al. Infección urinaria relacionada con sonda uretral en pacientes críticos ingresados en UCI. Datos descriptivos del estudio ENVIN-UCI. *Med Intensiva*. 2013;37(2):75-82.

doi:10.1016/j.medin.2012.02.013.

12. Stokholm J, Schjørring S, Pedersen L, et al. Living with Cat and Dog Increases Vaginal Colonization with E. coli in Pregnant Women. *PLoS One*. 2012;7(9):7-13. doi:10.1371/journal.pone.0046226.
13. Neil EO, Horney B, Burton S, Lewis PJ, Mackenzie A, Stryhn H. Comparison of wet-mount, Wright-Giemsa and Gram-stained urine sediment for predicting bacteriuria in dogs and cats. *Can Vet J*. (4):1061-1066. https://getitforme.library.tamu.edu/MSLLocal/illiad.dll?Action=10&Form=75&Value=2718717.
14. Symonds J. Urinary Tract Infections. *J R Soc Med*. 1998;91(10):558-559. doi:10.1016/B978-0-443-07272-7.50030-1.
15. Descripción general Los microorganismos del género. *Water*. 2004:2004.
16. Lagunas Bernabé S, Vega Castillo LF. Manual de prácticas de laboratorio de bacteriología y micología. *Man Prácticas Lab*. 2013:1-52.
17. Carloni G, Pereyra A, Denamiel G, Gentilini E. Resistencia a antimicrobianos en aislamientos de Escherichia coli de origen animal. *InVet*. 2011;13(2).
18. Suárez M, Bertolani C, Avellaneda A, Tabar M. ñTan Sencillas Como Complejas .ò*Asoc Vet españoles Espec en pequeños Anim*. 2013;1:37.