

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
(UNAN-LEÓN)**

**ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**



Tesis para optar al título de Médico Veterinario.

Tema: Evaluación de la sensibilidad de antimicrobianos en infecciones de vías urinarias en caninos atendidos en la clínica veterinaria de la ECAV/UNAN-León en la ciudad de León.

Autor: Br. Daniel Alexander Morales Trujillo.

Br. Norlan Ariel Paguaga Cañada.

Tutor: MSc. Lady Lucrecia Mejía Bello.

MSc. Daniel Morales Arancibia.

“A la libertad por la Universidad”

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

(UNAN-LEÓN)

ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



Tesis para optar al título de Médico Veterinario.

Tema: Evaluación de la sensibilidad de antimicrobianos en infecciones de vías urinarias en caninos atendidos en la clínica veterinaria de la ECAV/UNAN-León en la ciudad de León.

Autor: Br. Daniel Alexander Morales Trujillo.

Br. Norlan Ariel Paguaga Cañada.

Tutor: MSc. Lady Lucrecia Mejía Bello.

MSc. Daniel Morales Arancibia.

“A la libertad por la Universidad”

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	6
II.	OBJETIVOS	9
	Objetivo General:	9
	Objetivos Específicos:.....	9
III.	MARCO TEORICO	10
	3.1. Definición.....	10
	6.2. Anatomofisiología del sistema urinario del perro.	10
	6.2.1. Riñón	10
	6.2.2. Uréter	11
	6.2.3. La uretra.....	12
	6.3. Mecanismos de defensa del huésped.....	13
	6.4. Infección del tracto urinario.....	14
	6.5. Resistencia bacteriana.....	14
	6.6. Sensibilidad bacteriana.....	15
	6.7. Urolitiasis.....	15
	6.7.1. Denominación de los urolitos.....	15
	6.7.2. Diagnostico	16
	6.7.3. Examen General de Orina (EGO).....	16
	6.8.2. Antibiograma	17
	6.9. Toma de muestra	18
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	20
	k. Plan de análisis:.....	22
	l. Operacionalización de variables.....	22
	m. Consideraciones para garantizar los aspectos éticos	23
VIII.	RESULTADOS.....	25
IX.	DISCUSIÓN	30
X.	CONCLUSIONES.....	32

XI. RECOMENDACIONES	33
XII. BIBLIOGRAFIA.....	34
XIII. ANEXOS.....	38

GLOSARIO

ITU: Infección del tracto urinario.

CMI: Concentración mínima Inhibitoria.

CMB: Concentración Mínima Bactericida.

EGO: Examen general de orina.

UFC: unidades formadoras de colonias.

µg/ml: unidad de masa del Sistema Internacional de Unidades.

NCCLS: Comité Nacional de Normas de Laboratorios Clínicos.

TSI: Triple Azúcar Hierro.

LIA: Agar lisina hierro.

AMC: Amoxicilina/Clavulánico.

NOR: Norfloxacin.

AMK: Amikacina.

AZM: Azitromicina.

CTX: Cefotaxima.

SPSS: Statistical Package for Social Sciences.

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios por permitirme culminar mis estudios y lograr mis metas. A mi madre y mi abuelita por siempre creer en mí cuando era un niño porque ellas siempre decían que sería alguien en la vida y con buenos valores. A mi padre por ser mi ejemplo para seguir desde pequeño y a quien admiro, por ser el quien siempre me motiva a seguir adelante a pesar de que no todo en la vida sale como lo planeamos y por darme una buena educación, pero más importante la determinación de perseguir mis sueños. A la Dra. Lady Mejía, por ser de gran apoyo para mí en toda mi carrera y porque de ella siempre aprendo a diario a ser mejor veterinario y mejor persona. A la Dra. Gladys Castillo y al Dr. José Bonilla por apoyarme en la culminación de esta tesis. Agradecido con mi colega Anayansi García por ayudarnos y ser de mucho apoyo. A mi mejor amigo Manuel Delgado, siendo siempre quien me apoya y me da su mano cuando más lo necesité. A mis tíos Pedro Sotelo y Mario Sotelo por apoyarme siempre incondicionalmente. Agradecido con María José Sotelo por tratarme siempre como su hijo y apoyarme.

Agradezco a mi abuela Bernarda Rivera y mi abuelo Mauricio Paguaga por creer en mí, por apoyarme, estar conmigo en los mejores momentos y en las adversidades de mi vida. Agradezco a mi madre Yerania Cañada por cuidarme y apoyarme a pesar de la distancia. Agradezco a mi padre Mauricio Ariel Paguaga por darme su apoyo incondicional, guiarme y aconsejarme. Agradezco a mis amados hermanos Ariela y Mauricio Andrés por ayudarme y motivarme. Agradezco a mis tíos, Carlos y Dania quienes desde el principio de mi vida me dieron afecto y las mejores condiciones para crecer. También quiero agradecer a la Dra. Gladys Castillo, a la Dra. Lady Mejía, al Dr. José Luis Bonilla por ayudarnos a mí y a Daniel a culminar este trabajo investigativo, y a la Dra. Anayancy García por su disposición y ayuda.

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones bacterianas del aparato urogenital están entre las encontradas con mayor frecuencia en la práctica clínica de los pequeños animales. La infección bacteriana del tracto urinario es una causa importante de hematuria, polaquiuria y disuria en perro, aunque hay que tener en cuenta que puede haber infecciones sin estos signos; El rango de gravedad abarca desde condiciones asintomáticas, hasta aquellas que ponen en peligro la vida del animal. (1)

La orina de los animales con infecciones complicadas (infección en un aparato urinario con alteraciones morfofuncionales), es más prolífica e incluye hasta dos tipos de bacterias. Cuando se aíslan más de tres tipos de colonias bacterianas diferentes, existe una alta probabilidad de que se deba a contaminación de la muestra durante la recogida, por lo que se debe solicitar nuevas muestras. Los microorganismos de las orinas consideradas positivas serán identificados y se les realizará el antibiograma. (2)

Los patógenos bacterianos asociados a las infecciones del tracto urinario en perros son: *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Klebsiella* y *Pseudomonas*. El aislado con mayor frecuencia de la orina canina es *E. coli*. (3)

En 2007, Valera Alonso, en Bogotá Colombia, analizó 60 historias clínicas concluyendo que la bacteria de mayor frecuencia en urocultivos fue *E. coli*. Presentando sensibilidad a Gentamicina (89%), Cefalexina (29%) y amoxicilina + ácido clavulánico (55%). (5)

En el año 2014, Gaymer en Santiago de Chile, realizó análisis clínicos en perros y gatos encontrando un 0.4% de ITU en 48 pacientes, siendo un 85.4% causado por un solo agente bacteriano y un 14,6% la infección fue mixta, aislando *E. coli* como el agente bacteriano de mayor frecuencia, tanto en perros como en gatos, con un 68,8% de los casos; presentado una sensibilidad de 85% amoxicilina más ácido clavulánico.(7)

En 2017, Barreto y Barreto en Camagüey, Cuba, realizaron un estudio con un total de 2510 urocultivos de pacientes caninos encontrando urosepsis monobacterianas e identificando 11 géneros los cuales fueron Escherichia, Citrobacter, Enterobacter, Staphylococcus, Pseudomonas, Proteus y Klebsiella, Pantoea, Acinetobacter, Stenotrophomonas y Myroides. (4)

EN 2017, Sierra y Arango en Medellín Colombia, muestrearon 107 animales. Los pacientes positivos a ***E. coli*** representaron el 16.5% (siendo resistente a Ampicilina, Trimetoprim Sulfametoxazol, Cefalexina, Imipenem, Enrofloxacin, Ciprofloxacina, Rifampicina, Ceftiofur y Vancomicina), ***Staphylococcus spp.*** 6.4%(resistente a Trimetoprim Sulfametoxazol, Cloranfenicol y Doxiciclina), ***Proteus spp.*** 6.4%(resistente a Trimetoprim Sulfametoxazol, Cefalexina, Imipenem, Enrofloxacin, Ciprofloxacina, Rifampicina, Amoxicilina Clavulanato y Vancomicina), ***Klebsiella spp.*** 3.6%(resistente a Trimetoprim Sulfametoxazol, Cefalexina, Gentamicina, Rifampicina, Ceftiofur, Amoxicilina Clavulanato, Ampicilina y Doxiciclina), ***Enterobacter spp.*** 0.9%(resistente a Cefalexina, Amikacina y Amoxicilina Clavulanato) y ***Streptococcus spp.*** 0.9%.(resistente a Cefalexina y Doxiciclina).(6)

En el año 2018 García Medina en Lima, Perú, realizó un estudio retrospectivo de aislamiento bacteriano y su sensibilidad antimicrobiana en caninos con diagnóstico de infección del tracto urinario, encontró que la bacteria más común fue E. coli, siendo Amikacina el antibiótico de mayor eficacia con 79.41%.(8)

En 2021 Ruiz Mendoza en León, Nicaragua. En su estudio de identificación de cristaluria, bacteriuria y resistencia bacteriana según análisis de orina en perros encontró que el cristal con mayor frecuencia fue de estruvita con 52.5% en una población de 24 caninos. (9)

Las enfermedades del tracto urinario son de las patologías más comunes que afectan las pequeñas especies, por lo que es de suma importancia realizar diagnósticos certeros mediante el empleo de exámenes complementarios que nos permitan instaurar una terapia acorde al germen aislado mediante urocultivo.

En la actualidad el uso inadecuado de antibióticos ha generado un gran problema, dando lugar a la alta resistencia de las bacterias complicando el tratamiento y recuperación de los pacientes.

Existen pruebas de sensibilidad o antibiogramas que determinan la susceptibilidad de un microorganismo frente a los medicamentos antimicrobianos, a partir de la exposición de una concentración estandarizada del germen a estos fármacos.

Este estudio tiene como objetivo determinar la sensibilidad bacteriana en muestras de orina canina mediante urocultivo para establecer una antibioterapia adecuada y efectiva.

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Determinar la sensibilidad de antimicrobianos en infecciones de vías urinarias en caninos atendidos en la clínica veterinaria de la ECAV/UNAN-León en la ciudad de León.

Objetivos Específicos:

- Identificar los tipos de bacterias presentes en las muestras de orina mediante el urocultivo.
- Detectar la sensibilidad de las diferentes bacteriana aisladas mediante antibiograma.
- Asociar las infecciones urinarias presente en los caninos muestreados con respecto al sexo, edad, raza, pH urinario y presencia de cristales.

III. MARCO TEORICO

3.1. Definición

La infección del tracto urinario (ITU) es el resultado de la adhesión, multiplicación y persistencia de un agente infeccioso (frecuentemente de origen bacteriano) en porciones del sistema urogenital, produciéndose como consecuencia de la migración ascendente de bacterias a través del tracto urogenital.(10)

El desarrollo de las ITU depende del balance entre los patógenos que tienden a ascender por el tracto urinario, y las defensas naturales del huésped, que se encargan de impedir el ascenso de estos.(11)

6.2. Anatomofisiología del sistema urinario del perro.

6.2.1. Riñón

El riñón se encuentra en el espacio retroperitoneal, lateral a la aorta y a la vena cava caudal. Tienen una cápsula fibrosa y se mantienen en posición gracias al tejido conjuntivo subperitoneal.

El polo craneal del riñón derecho se encuentra al nivel de la decimotercera costilla. En un perro de tamaño medio, el polo craneal del riñón izquierdo se encuentra unos 5 cm caudales al tercio superior de la última costilla. La pelvis renal es una estructura en forma de embudo que recibe la orina y la dirige hacia el uréter. Normalmente salen de la pelvis renal cinco o seis divertículos en forma curvada. La arteria renal normalmente se bifurca en ramas dorsales y ventrales; sin embargo, suele haber variaciones (12)

El riñón es un órgano con gran variedad de funciones las cuales tienen como responsabilidad mantener la homeostasis corporal. El funcionamiento renal como el de otros órganos está íntimamente relacionado con el corazón, los pulmones, el hígado, la medula ósea, la sangre y los huesos, con el funcionamiento de glándulas

endocrinas como las adrenales y las paratiroidea. La hipófisis por medio de la hormona antidiurética ejerce una influencia definitiva en la producción de orina. (13)

Los riñones tienen tres funciones básicas, excretoras, reguladoras y sintéticas. La función excretora, implica la eliminación de toxinas y productos nitrogenados de desecho generados del metabolismo, a través de la filtración glomerular y de la secreción tubular en el proceso de la formación de orina.

La función reguladora, se refiere a la regulación de líquidos corporales, electrolitos y minerales por medio de una combinación de filtración glomerular, secreción y reabsorción tubular. El mantenimiento hídrico de electrolitos y la regulación ácido base es la base de la función homeostática. (14)

Entre los productos que elimina el riñón se encuentran: la urea (del metabolismo de los aminoácidos), la creatinina (de la creatina muscular), el ácido úrico (de los ácidos nucleicos), los productos finales de la degradación de la hemoglobina (como la bilirrubina) y los metabolitos de algunas hormonas. Estas sustancias de desecho deben eliminarse del cuerpo con la misma rapidez que se producen.(15)

6.2.2. Uréter

El uréter comienza en la pelvis renal e ingresa a la superficie dorsal de la vejiga urinaria en forma oblicua por medio de dos orificios rasgados. La irrigación sanguínea del uréter proviene de las arterias ureterales craneales (desde la arteria renal) y caudal (desde la arteria prostática o vaginal) respectivamente.(12)

El uréter es un túbulo muscular por cuyo interior circula la orina desde la pelvis renal hasta la vejiga. Cada uno se extiende de manera caudal hasta su desembocadura vesical, en la zona conocida como trígono. La forma de entrar oblicuamente por la pared de la vejiga explica que funcione como una válvula, para evitar que el equilibrio hacia el refluya riñón.(16)

Es un saco ovoide o periforme que se sitúa sobre el suelo de la pelvis, cuando está vacío. Cuando se llena, puede llegar hasta la pared ventral del abdomen. Su extremidad anterior o vértice, es redondeada y presenta una cicatriz (vestigio del

uraco que en el feto comunicaba la vejiga con el alantoides). En su cara dorsal se observan las entradas de los uréteres. La parte posterior es estrecha y forma el cuello el cual se continúa con la uretra.

La vejiga está fijada por medio de tres pliegues de peritoneo que se conocen como ligamentos medios y laterales.

El medio va de la cara ventral de la vejiga al suelo del abdomen y la pelvis (en el animal recién nacido se prolonga hasta la región umbilical). Los ligamentos laterales van desde los lados de la vejiga hasta la pared lateral de la pelvis. Sus extremos laterales contienen el ligamento redondo, vestigio de las arterias umbilicales del feto.

Desde la aparte interna a la externa, la vejiga está constituida por: 1) capa serosa, con un epitelio de transición; 2) capa muscular, músculo liso que forma el esfínter vesical en el cuello; 3) peritoneo, similar al del abdomen.

La localización de la vejiga depende de la cantidad de orina que contenga en ese momento; cuando está vacía se encuentra completamente, o casi completamente, en la cavidad pélvica. En un perro de 12 kg acoge hasta 120 ml de orina sin presentar una distensión excesiva. La vejiga se divide en cuello, que conecta con la uretra, y cuerpo. La vejiga recibe el aporte sanguíneo de las arterias vesicales craneal y caudal, que son ramas de las arterias umbilical y urogenital, respectivamente. La inervación simpática proviene de los nervios hipogástricos, mientras que la inervación parasimpática proviene del nervio pélvico. El nervio pudendo aporta la inervación somática al esfínter vesical externo y a la musculatura estriada de la uretra.(17)

6.2.3. La uretra

La uretra es el tubo que pone en conexión la vejiga con el exterior y está rodeada por el músculo uretral.

En el macho se encuentra la uretra pelviana que va desde el cuello de la vejiga hasta el arco isquiático y se comunica con la vejiga por medio del orificio uretral interno. La segunda porción (uretra extrapelviana) va desde el arco isquiático al glande del pene, en donde se comunica con el exterior por medio del orificio uretral externo o meato urinario.

En la uretra pelviana del macho desembocan los conductos deferentes y los de las glándulas sexuales accesorias. La uretra de la hembra va desde el cuello de la vejiga (orificio uretral interno) hasta la vagina.

La uretra está compuesta por una capa interna de fibras longitudinales de musculo liso y, más distalmente por una capa de fibras transversas de musculo estriado. En el macho la uretra es generalmente distensible excepto por una región donde pasa a través del hueso peneano, el cual es un lugar muy común de obstrucciones uretrales por cálculos. La uretra en las hembras es más corta y tiene un diámetro más grande que en el macho, corre ventralmente a la vagina y sale sobre la papila uretral en la unión entre la vulva y la vagina. La musculatura de la uretra funciona como un esfínter que previene la salida de la orina durante la fase de almacenamiento. El cuello de la vejiga y la uretra proximal contiene musculo liso que conforma el esfínter uretral interno.(18)

6.3. Mecanismos de defensa del huésped

La hidrodinámica del vaciado de la orina es una de los mecanismos naturales del hospedero más importantes contra infecciones urinarias ya que contribuye a la remoción de bacterias, también llamado como lavado hicrocinético.(19) Adicionalmente, factores como la tasa de producción y flujo de orina, la frecuencia y la integridad del vaciado, y la importancia de la cantidad de volumen residual, son aspectos que intervienen en la efectividad del vaciado. (10)

Los mecanismos de defensa del hospedero contra las infecciones del tracto urinario se caracterizan como mecanismos anatómicos y químicos y suelen ser muy eficaces. Por ejemplo, la uretra proximal se mantiene estéril, gracias a microplacas

que ayudan a la remoción bacteriana, a la vez que la uretra distal contiene flora bacteriana, que ayudaría a evitar el ingreso de flora bacteriana patógena. Por otra parte, una micción normal, con un vaciado completo y frecuente de la vejiga, ayudaría a remover las bacterias.(20)

Dentro de los mecanismos químicos, están el pH ácido, la alta osmolaridad (especialmente en gatos) y la concentración de urea.(10)

6.4. Infección del tracto urinario

La ITU se produce cuando se traspasa, ya sea temporal o permanentemente, los mecanismos de defensa del hospedero. Siendo más comúnmente una consecuencia de la migración ascendente de las bacterias a través del tracto genital, pasando por la uretra a la vejiga, y pudiendo extenderse posteriormente incluso a los uréteres y riñones.(11)

La infección urinaria puede predominar en un solo sitio, como en el riñón (pielonefritis), uréter (ureteritis), vejiga urinaria (cistitis), uretra (uretritis) o próstata (prostatitis) o en dos o más de éstos, o restringirse a la orina (bacteriuria), pero todo el sistema está en riesgo de invasión una vez que alguna de sus partes es colonizada con bacterias.(21)

Es importante tener en cuenta que las infecciones urinarias también pueden cursar sin signos clínicos.(7)

6.5. Resistencia bacteriana

Es un fenómeno creciente caracterizado por una refractariedad parcial o total de los microorganismos al efecto del antibiótico, generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de estos y no solo por la presión evolutiva que se ejerce en el uso terapéutico.(22)

La CMI, o la concentración mínima inhibitoria es la concentración más baja en microgramos sobre mililitros de un antibiótico que inhibe el crecimiento de una determinada cepa bacteriana.(23)

La Concentración Mínima Bactericida (CMB) es la mínima cantidad de antibiótico capaz de destruir el 99,9% de una muestra inoculada en condiciones estandarizadas.(24)

6.6. Sensibilidad bacteriana

Desde un punto de vista práctico una bacteria es sensible a un antibiótico, cuando el antibiótico es eficaz frente a ella y podemos esperar la curación de la infección; por el contrario, es resistente cuando su crecimiento sólo puede ser inhibido a concentraciones superiores a las que el fármaco puede alcanzar en el lugar de la infección. Para conseguir destruir o inhibir a los microorganismos, los antibióticos deben atravesar la barrera superficial de la bacteria y después fijarse sobre su diana. Las bacterias, por su tremenda capacidad de adaptación, pueden desarrollar mecanismos de resistencia frente a los antibióticos. Existe una resistencia natural o intrínseca en las bacterias si carecen de diana para un antibiótico.(25)

6.7. Urolitiasis

Es una alteración que consta de la formación de Urolitos (cálculos o piedras) en el tracto urinario, pueden formarse en cualquier lugar más comúnmente en las vías urinarias bajas, consecuencia de diferentes alteraciones en el tracto urinario.

6.7.1. Denominación de los urolitos

- Según su localización: Los urolitos pueden encontrarse en el riñón, el uréter, la vejiga urinaria o la uretra y se denominan por ello, respectivamente, nefrolitos, ureterolitos, urocistolitos y uretrolitos.
- Por su forma: Facetados, lisos, piramidales, rugosos, asteroidales.
- Por su composición mineral: estruvita, urato de amonio, uratos, oxalato De calcio, fosfato de calcio, cistina, sílice.

La formación de cálculos urinarios se produce cuando algunos solutos minerales precipitan hasta formar cristales en la orina; estos cristales se pueden agregar y

crecer hasta alcanzar un tamaño macroscópico, en ese momento son conocidos como Urolitos. Sin embargo como los depósitos se producen lentamente en un periodo largo de tiempo hay tendencia física a precipitar alrededor de un núcleo y así formar un urolito (cálculo o piedra).

Un requisito previo para que se formen urolitos es que la orina esté sobresaturada al menos de forma intermitente. El punto en el que se produce la sobresaturación de agua con los componentes químicos puros del cristal se denomina producto de solubilidad termodinámico.

6.7.2. Diagnostico

El estándar de oro para el diagnóstico de ITU es el cultivo de orina. Idealmente, todos los pacientes con sospecha de infección urinaria deben tener una muestra de orina recolectada mediante cistocentesis y evaluada mediante cultivo aeróbico y pruebas de sensibilidad a antibióticos. Las técnicas utilizadas para determinar la susceptibilidad a los antibióticos son la difusión en disco y la dilución de antibióticos en serie.(26)

6.7.3. Examen General de Orina (EGO)

Un análisis de orina básico consiste en la observación de su color y grado de turbidez, interpretación de la tira reactiva y observación al microscopio del sedimento urinario. El análisis general de orina es fácil de realizar, es un método económico y brinda información importante en pacientes con enfermedad sistémica. Asimismo, está especialmente indicado en todos aquellos pacientes en los que se sospeche de enfermedad del sistema urinario.(27)

6.8. Microbiológico

6.8.1. Urocultivo

El urocultivo nos servirá para saber qué bacteria está infectando, la cantidad y su sensibilidad o resistencia a los antibióticos. En el cultivo de la orina se cuantifica el número

de bacterias presentes, y se expresan como unidades formadoras de colonias (UFC) por ml, una UFC representa una bacteria. (28)

6.8.2. Antibiograma

Es el método habitual utilizado en los laboratorios de Microbiología Clínica. Para llevarlo a cabo es necesario utilizar cepas control (de referencia) con el fin de que los resultados sean reproducibles y comparables. Este método nos ofrece información sobre la sensibilidad de las bacterias S (sensible), I (intermedia) y R (resistente).(29)

S (sensible), **I** (intermedia) o **R** (resistente), seguido de la CMI en µg/ml. "Sensible" significa que el crecimiento del microorganismo está inhibido a la concentración sérica del fármaco que se alcanza utilizando la dosis habitual; "intermedia" significa que el crecimiento del microorganismo está inhibido solamente a la dosis máxima recomendada y "resistente" significa que el microorganismo es resistente a los niveles séricos del fármaco que se alcanzan normalmente. (30)

Difusión en agar, este método incorpora el antimicrobiano a discos de papel de filtro. Su introducción permitió agilizar la determinación de la sensibilidad de las cepas bacterianas frente a un número importante de antimicrobianos de forma simultánea. El empleo de los discos de papel de filtro para las pruebas de sensibilidad está estandarizado y se correlaciona con las CMIs. Durante muchos años, y a pesar de ser una técnica puramente cualitativa, el método de difusión por disco (o método Kirby-Bauer), en función sobre todo de su comodidad, economía y fiabilidad, ha sido uno de los más utilizados en los laboratorios.

El microorganismo por investigar se inocula en una o varias placas de agar y sobre su superficie se disponen los discos correspondientes a varios antibióticos. Se incuban las placas durante 16-24 horas y se estudia el crecimiento en ellas. Se valora el diámetro de la zona de inhibición que se forma alrededor de cada disco y se compara con las referencias oportunas publicadas por la NCCLS. De esta manera se sabe si el microorganismo es Sensible, Intermedio o Resistente a cada uno de los antibióticos.(29)

6.9. Toma de muestra

La cistocentesis o punción de la vejiga consiste en insertar una aguja fina a través de la pared abdominal hasta llegar a la vejiga, para así poder aspirar una pequeña cantidad de orina. La punción es rápida y el animal no suele mostrar signos de dolor.

Para realizar este procedimiento de forma correcta es necesario comprender la anatomía del abdomen caudal en perros de ambos sexos. La vejiga se ubica en la porción ventral del canal pélvico, extendiéndose cranealmente y ocupando la mayor parte del abdomen caudo-ventral cuando esta plétora. Dorsalmente a la vejiga se encuentra el útero (en hembras) y colon, y dorsalmente a estos, la porción caudal de la arteria aorta y vena cava. En el caso de los machos, caudal a la vejiga se encuentra la próstata. La vejiga se compone de tres porciones, el ápice o vértice craneal, el cuerpo y el cuello vesical.(31)

Es indispensable que el paciente tenga orina dentro de la vejiga para realizar este procedimiento, por lo tanto, se debe evitar que orine antes de la toma de muestra, idealmente dos a cuatro horas previas. Se debe realizar con el paciente consciente, y solo en el caso de animales con obstrucción uretral de difícil manejo puede ser necesaria la sedación.(32)

Los diferentes métodos que se pueden utilizar son: la cistocentesis, la cateterización o la recogida directa durante la micción. Para la realización del urocultivo, la cistocentesis es el método de elección para la toma de muestras mundialmente reconocido, porque evita la contaminación de la muestra de orina. La ecografía puede facilitar la recogida de orina mediante cistocentesis y además ofrece la oportunidad de examinar la vejiga para detectar posibles anomalías, presencia de urolitos o masas. Si la cistocentesis está contraindicada o existe alguna dificultad para realizarla de forma segura, hay otras opciones, como realizar un sondaje o bien la recolección directa durante la micción. (33)

Una vez que la aguja penetra la pared abdominal y vejiga, se debe realizar la aspiración del volumen deseado de orina; evitando realizar una presión excesiva

sobre la pared de la vejiga con la mano, para que no exista fuga de orina alrededor de la aguja y salga a la cavidad peritoneal. Para retirar la jeringa es necesario dejar de ejercer presión negativa sobre el émbolo y extraer la aguja lenta y firmemente, sin realizar movimientos laterales, para disminuir el riesgo de laceración de la mucosa vesical y de órganos adyacentes.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

- a) **Tipo de estudio:** Descriptivo de corte transversal.
- b) **Área de estudio:** El trabajo se realizó en la Clínica Veterinaria de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias, ubicada de la entrada a la ceiba 1.2 Km al este con una localización geográfica con las siguientes coordenadas; Entre los 12°25'15'' de latitud norte y 86°41'26'' de longitud oeste.
- c) **Población de estudio:** Caninos que visitan la Clínica Veterinaria de la ECAV/UNAN-León.
- d) **Criterios de inclusión:** Todos aquellos caninos diagnosticados con síntomas de ITU, mayores de 4 meses, sin importar sexo, raza y sobre todo que el propietario acepte participar en el estudio.
- e) **Criterios de exclusión:** Todos aquellos caninos que no presenten síntomas de ITU, menores de 4 meses de edad y de propietarios que no aceptan la participación en el estudio.
- f) **Muestra:** Se obtuvo la muestra de orina mediante cistocentesis eco guiada. La cistocentesis se realizó con una jeringa estéril de 10 cc y aguja 21 x1 ½ a través de la pared abdomen hacia la vejiga urinaria para obtener muestras de orina no contaminadas por residuos o bacterias de las vías urinarias o genitales inferiores. Una vez tomada la muestra se cambió la aguja.
- g) **Urocultivo:** Se realizó el aislamiento bacteriano, cultivando la muestra en un máximo de 2 horas pos-recepción, tomando 20 µl de orina previamente homogenizada, se inoculó por rayado convencional, en plato Petri con agar sangre de carnero al 5% (ASC) y agar McConkey con su respectiva identificación y posteriormente fueron incubados a 37°C durante 18-24 horas.

La siembra bacteriana se realizó de orina sin centrifugar con un asa calibrada, lo que permitió obtener una estimación semicuantitativa del desarrollo microbiano. Con el método clásico se depositó 0,01 ml de orina en un medio rico de crecimiento (agar-sangre) que permitió el crecimiento, al cabo de 18-20 horas de incubación a 37° C.

- h) Identificación bacteriana:** Después del periodo de incubación se realizó la lectura de los platos para determinar la presencia o ausencia de patógenos, registrando cada uno de estos datos. Cuando las muestras presentaban crecimiento se procedió a realizar la tinción de Gram para una primera y general clasificación de bacterias.

La caracterización de las bacterias encontradas se realizó por medio de pruebas bioquímicas específicas para bacterias Gram positivas o Gram negativas según el caso. Se caracterizaron las bacterias encontradas, con algunas excepciones en las que se caracterizó la especie, como *Staphylococcus aureus*. Las pruebas bioquímicas para bacterias Gram positivas en forma de cocos se basó en: pruebas de catalasa, coagulasa. En el caso de las bacterias Gram negativas se realizaron las pruebas bioquímicas: TSI (Triple Azúcar Hierro), Citrato de Simmons, LIA (Agar Lisina Hierro) y Urea.

- i) Determinación de los perfiles de resistencia bacteriana:** Una vez identificadas las bacterias se procedió a realizar el antibiograma para cada una de las bacterias encontradas. En el caso de crecimiento de dos colonias se procedió a realizar el método de difusión en agar Mueller-Hinton (Kirby Baüer) para cada una de ellas con los sensidicos de los antibióticos empleados en el estudio.

Amoxicilina/clavulánico (AMC), Norfloxacin (NOR), Amikacina (AMK), Azitromicina (AZM), Cefotaxima (CTX).

j. Instrumento de recolección de datos: Hoja clínica de paciente. Resultados de EGO. Resultados de urocultivo y antibiograma.

k. Plan de análisis: Los resultados serán tabulados, almacenados en una base de datos utilizando Microsoft Excel, así mismo se analizó e interpretó por el programa estadístico SPSS versión 16.0., se realizó la codificación de las variables y la generación de medidas de resumen, medidas de dispersión, frecuencias absolutas, se aplicó la prueba de Chi cuadrado y correlaciones, para las variables de resistencia antimicrobiana y factores de riesgo, la cual compara la distribución observada de los datos. Todos los datos con un valor $p > 0.05$ presentan importancia estadística significativa.

I. Operacionalización de variables.

Variables	Definición	Indicador
Bacterias	Las bacterias son organismos procariotas unicelulares, que se encuentran en casi todas las partes de la tierra.	Gram positivas y negativas.
Antibiograma	Método o prueba que determina la sensibilidad de los gérmenes a los antibióticos.	Resistente/ Sensible
Sexo	Se refiere a las características biológicas y fisiológicas que definen al macho y a la hembra	Hembra, macho
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Meses, años

Raza	es un grupo homogéneo, subespecífico, de animales que poseen características externas definidas e identificables que permiten distinguirlos a simple vista, de otros grupos definidos de la misma manera en la misma especie	Pura, cruce o criollo
PH	Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.	Alcalino, ácido y neutro
Cristaluria	La aparición de cristales en la orina, los que pueden ser visibles mediante sedimentación de la orina.	Presencia y ausencia
Tipo de cristal	La cristalización se produce más rápidamente en la orina con alta concentración.	Presencia y ausencia

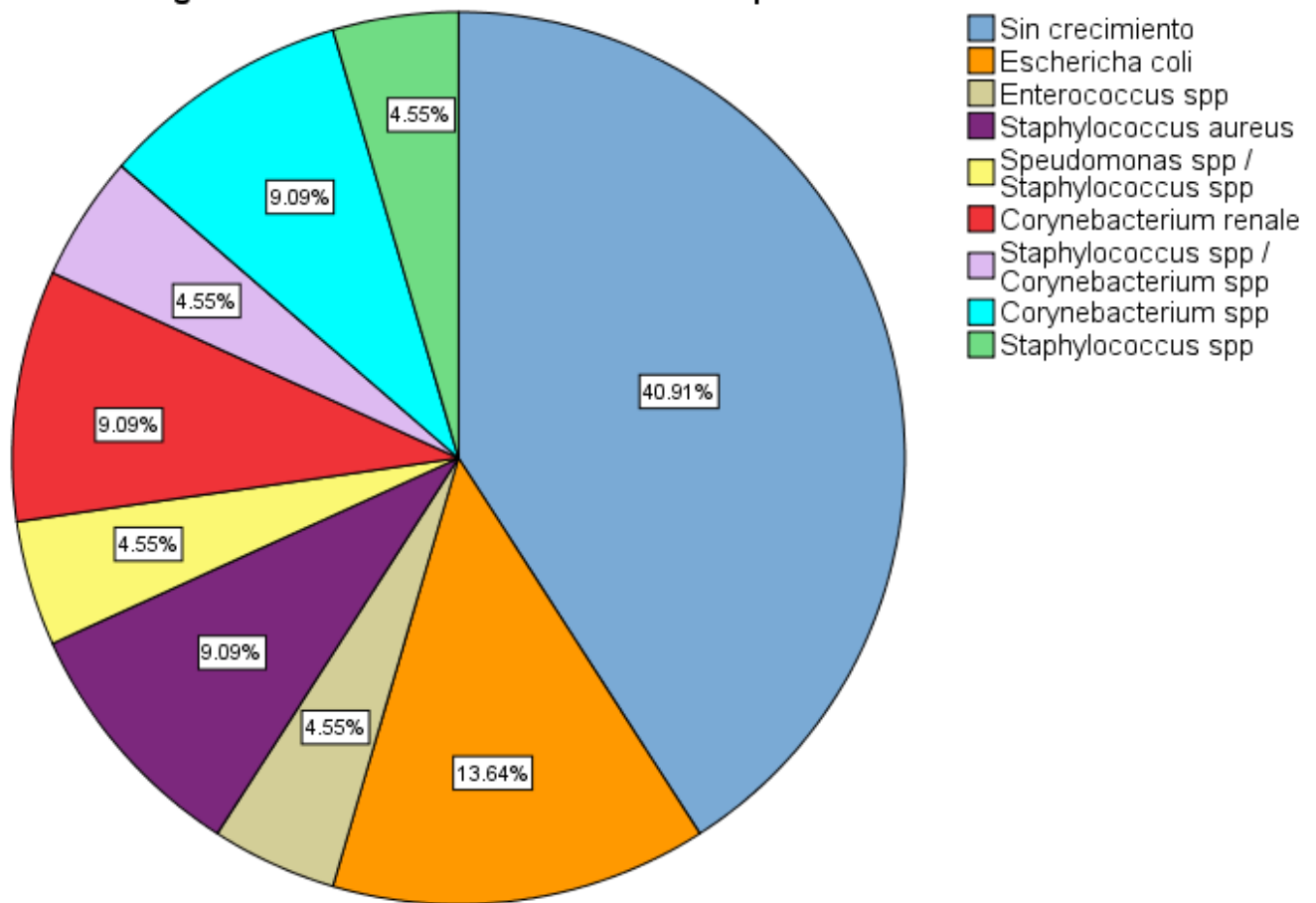
m. Consideraciones para garantizar los aspectos éticos: Este estudio se realizará teniendo en cuenta la ley 747 de protección animal nicaragüense, según el art. 1: “La presente ley tiene por objeto establecer las regulaciones para la protección y bienestar de los animales domésticos y animales silvestres domesticados, que se encuentren cohabitando con los seres humanos”. sección VII, art. 42: “El uso de animales domésticos o animales silvestres domesticados para experimentos o investigación que se lleven a cabo con fines de estudios y avances de la ciencia, serán autorizados siempre y cuando se demuestre. Los experimentos serán realizados bajo la supervisión de una institución de educación superior o de investigación reconocida oficialmente y que la persona que dirige el experimento cuente

con los conocimientos y la acreditación necesaria.” Art. 43: “durante el proceso de investigación o experimentos se debe garantizar el bienestar del animal.”

VIII. RESULTADOS

El presente estudio se llevó a cabo en 22 pacientes que se atendieron en la clínica veterinaria de la ECAV, los cuales se presentaron con síntomas de patologías urinarias. Mediante el uso de la técnica microbiológica de urocultivo se obtuvo una prevalencia de 58.9% positivos y 40.91% negativos.

Figura N°2 Crecimiento bacteriano en los paciente muestreados.s



En la figura anterior se observa un 40.91% de las muestras no tuvieron crecimiento bacteriano y que la bacteria con mayor frecuencia encontrada fue *E. Coli* con 13.64% seguida de *Corynebacterium renale* con 9.52%.

Tabla N°1 Chi-cuadrado de Pearson con respecto al crecimiento bacteriano y la sensibilidad / resistencia antimicrobiana.

Antibiótico	Norfloxacina	Amikacina	AmoxClav	Azitromicina	Cefotaxima
Sensibilidad	53.85%	61.54%	30.77%	38.46%	38.46%
Resistencia	46.15%	38.46%	69.23%	61.54%	61.54%
Valor	6.294 ^a	10.183 ^a	8.306 ^a	5.958 ^a	8,071 ^a
Significación asintótica (bilateral)	.506	.178	.306	.545	.326

a. 19 casillas (95.0%) han esperado un recuento menor que 5.

Los resultados de la tabla de Chi-cuadrado de Pearson con respecto al crecimiento bacteriano y la sensibilidad / resistencia antimicrobiana reflejan que hay una discrepancia entre los datos por un recuento menor que 5. Demostrando que no hay una alta sensibilidad de los antibióticos utilizados, siendo amikacina el de mayor sensibilidad frente a las bacterias encontradas. En la tabla se observa un aspecto de sensibilidad/resistencia y es debido a que un paciente presentó 2 tipos de bacterias siendo una sensible y la otra no a un tipo de antibiótico.

Tabla N°2 Chi-cuadrado de Pearson con respecto a la infección frente a los antibióticos.

Antibiótico	Norfloxacina	Amikacina	AmoxClav	Azitromicina	Cefotaxima
Valor	7.333 ^a	9.257 ^a	9.750 ^a	7.200 ^a	18.500 ^a
Significación asintótica (bilateral)	.501	.321	.283	.515	.295

a. 19 casillas (95.0%) han esperado un recuento menor que 5.

Los resultados de la tabla de Chi-Cuadrado de Pearson con respecto a la infección frente a los antibióticos refleja que hay un recuento menor que 5, dando a entender que los antibióticos utilizados no presentaron una alta sensibilidad frente a la infección. Considerando entonces que las bacterias fueron resistentes.

Correlaciones

		infección	Norfloxacina	Amikacina	AmoxClav	Azitromicina	Cefotaxima
infección	Correlación de Pearson	1	.548 [*]	.612 ^{**}	.420	.484 [*]	.135
	Sig. (bilateral)		.010	.003	.058	.026	.559
Norfloxacina	Correlación de Pearson	.548 [*]	1	.447 [*]	-.038	.141	-.099
	Sig. (bilateral)	.010		.042	.869	.541	.670
Amikacina	Correlación de Pearson	.612 ^{**}	.447 [*]	1	.171	.079	-.110
	Sig. (bilateral)	.003	.042		.457	.733	.634
AmoxClav	Correlación de Pearson	.420	-.038	.171	1	-.271	.322
	Sig. (bilateral)	.058	.869	.457		.234	.155
Azitromicina	Correlación de Pearson	.484 [*]	.141	.079	-.271	1	.096
	Sig. (bilateral)	.026	.541	.733	.234		.679
Cefotaxima	Correlación de Pearson	.135	-.099	-.110	.322	.096	1
	Sig. (bilateral)	.559	.670	.634	.155	.679	

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Los resultados de la correlación bilateral entre infección y los antibióticos no fueron estadísticamente significativos. Dando a entender que los antibióticos Norfloxacina, Azitromicina y Amikacina no fueron eficaces frente a la infección.

Correlaciones

		Norfloxacina	Amikacina	AmoxClav	Azitromicina	Cefotaxima	Crecibacter
Norfloxacina	Correlación de Pearson	1	.447*	-.038	.141	-.099	-.241
	Sig. (bilateral)		.042	.869	.541	.670	.293
Amikacina	Correlación de Pearson	.447*	1	.171	.079	-.110	-.415
	Sig. (bilateral)	.042		.457	.733	.634	.061
AmoxClav	Correlación de Pearson	-.038	.171	1	-.271	.322	-.602**
	Sig. (bilateral)	.869	.457		.234	.155	.004
Azitromicina	Correlación de Pearson	.141	.079	-.271	1	.096	-.126
	Sig. (bilateral)	.541	.733	.234		.679	.587
Cefotaxima	Correlación de Pearson	-.099	-.110	.322	.096	1	-.233
	Sig. (bilateral)	.670	.634	.155	.679		.310
Crecibacter	Correlación de Pearson	-.241	-.415	-.602**	-.126	-.233	1
	Sig. (bilateral)	.293	.061	.004	.587	.310	

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

No se encontró correlación estadísticamente significativa entre el crecimiento bacteriano y el uso de amoxicilina más ácido clavulánico, obteniéndose los mismos resultados para la correlación entre amikacina y norfloxacina.

Correlaciones

		Edad/ años	pH	Sexo	Razaagru	Infeccion	Bacterias	cristales
Edad/ años	Correlación de Pearson	1	.139	-.187	.317	.071	-.136	-.439*
	Sig. (bilateral)		.549	.418	.162	.759	.556	.047
pH	Correlación de Pearson	.139	1	.423	.147	-.172	-.035	-.197
	Sig. (bilateral)	.549		.056	.524	.457	.880	.393
Sexo	Correlación de Pearson	-.187	.423	1	-.069	-.085	.212	.432
	Sig. (bilateral)	.418	.056		.765	.714	.357	.050
Razaagru	Correlación de Pearson	.317	.147	-.069	1	-.204	-.139	-.173
	Sig. (bilateral)	.162	.524	.765		.375	.549	.453
Infección	Correlación de Pearson	.071	-.172	-.085	-.204	1	.415	.189
	Sig. (bilateral)	.759	.457	.714	.375		.061	.413
Bacterias	Correlación de Pearson	-.136	-.035	.212	-.139	.415	1	.128
	Sig. (bilateral)	.556	.880	.357	.549	.061		.580
cristales	Correlación de Pearson	-.439*	-.197	.432	-.173	.189	.128	1
	Sig. (bilateral)	.047	.393	.050	.453	.413	.580	

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Los resultados de la correlación bilateral entre edad/años y cristales (-.439) no fue estadísticamente significativa Demostrando que la edad no es un factor predisponente para la presencia de cristaluria.

IX. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó 21 pacientes con ITU de los cuales obtuvimos 9 negativos a crecimiento bacteriano, 12 positivos; siendo la bacteria más común *E. coli* (14.29%). 20 pacientes presentaron cristaluria. De ellos 8 casos con presencia de uratos amorfos como los cristales de mayor prevalencia.

Comparando el sexo respecto a la infección se obtuvo que las hembras representaron mayor porcentaje con un 63.3, lo cual concuerda con el estudio de García Medina en el que encontraron que de una población de 97 pacientes las de mayor porcentaje 53% fueron hembras, debido a que las hembras tienen el tracto uretral más corto y ancho que los machos lo cual favorece a las bacterias llegar por vía ascendente hacia vejiga.

En el presente estudio se encontraron las siguientes bacterias: *Escherichia coli*, *Enterococcus spp*, *Staphylococcus spp*, *Staphylococcus aureus spp*, *Corynebacterium spp*, *Corynebacterium renale*, *Pseudomonas spp*. Un estudio realizado por Sierra encontró presencia de: *E. coli*, y *Staphylococcus*, coincidiendo con nuestro estudio, en otros estudios se demostró que son bacterias que colonizan suelos y superficies, además de residir en colon, prepucio y vulva de los animales.

Las razas mestizas son mayormente afectadas en comparación a las razas puras, obteniendo que 9 pacientes estaban afectados, coincidiendo con el estudio de Ruiz Mendoza que también identificó 6 de sus pacientes con afectación, siendo también de raza mestiza. Debido a que es mayor la cantidad de la población canina mestiza en comparación con las razas puras.

Respecto a la cristaluria se detectaron al menos cinco tipos de cristales de los cuales los de uratos amorfos fueron los de mayor prevalencia, encontrando 8 casos algo similar a lo que se obtuvo en un estudio realizado por Ruiz Mendoza (2021) en el que determinaron una frecuencia de 9 pacientes con dicho cristal; pudiéndose

atribuir al tipo de pH alcalino el que favorece la formación de cristales de estruvita mientras que un pH ácido favorece la formación de uratos amorfos.

La edad de los pacientes mayormente afectados con ITU fueron entre 3 a 5 años identificándose 6 pacientes que están dentro de ese rango de edades, mientras que García Medina identificó que sus pacientes mayormente afectados se encontraron entre las edades de 9 a 12 años de los cuales 33 pacientes fueron detectados en ese rango. Esto se debe a la diferencia de las poblaciones de pacientes muestreados entre ambos estudios considerando que ellos obtuvieron una muestra mayor a la del presente estudio.

Ruiz Mendoza evidenció que el pH de mayor frecuencia en pacientes afectados fue de 7, siendo distinto ya que en dicho estudio en el que se obtuvo un pH de 6. Lo cual se relaciona con el tipo de bacterias encontradas y dietas que favorecen la aciduria.

Collado en 2014 encontró que la bacteria de mayor prevalencia fue *Escherichia coli* con un 16.5%, lo cual coincide con el presente estudio en el que se encontró *Escherichia coli* con una prevalencia de 14.29%, considerándosele como una bacteria común de encontrar en el suelo, prepucio y vulva, además de comportarse de forma oportunista.

García Medina encontró que *E. Coli* fue mayormente sensible a Amikacina, mientras que el presente estudio determinó que solamente una de las muestras positiva de *E. Coli* resultó sensible a Amikacina. Esto puede estar relacionado a una resistencia creada principalmente por el uso indiscriminado e irracional de antibioterapias inadecuadas o mal empleadas.

X. CONCLUSIONES

Hemos concluido que las bacterias encontradas de muestras de orina en los pacientes fueron *E. coli*, *Enterococcus spp*, *Corynebacterium spp*, *Staphylococcus spp*, *Pseudomonas spp*. De las cuales *E. coli* fue la de mayor prevalencia.

E. coli resultó ser sensible a Norfloxacin y Azitromicina. Siendo mayormente resistente a Amoxicilina más ácido clavulánico además de Cefotaxima.

En cuanto a la bacteria *Corynebacterium renale* se demostró resistente Amikacina.

La edad, la raza, el sexo y la presencia de cristaluria no fue un factor predisponente de ITUS de los pacientes muestreados.

Los cristales de uratos amorfos fueron los más comunes en los caninos muestreados, estando distribuidos en mayor cantidad en pH neutro y ácido.

XI. RECOMENDACIONES

- Aumentar el número de pacientes muestreados para futuros estudios y así obtener una muestra más grande.

- Dar seguimiento a los pacientes tratados con antibioterapia para ver la mejoría clínica.

- Incluir el urocultivo con antibiograma en los exámenes de rutina para establecer un mejor diagnóstico y tratamiento, y no solo realizar EGO.

- Sugerir a los propietarios que como parte integral del tratamiento se implemente dieta baja en carbohidratos y proteínas. También aumentar la cantidad de agua que consume el paciente al día.

- Utilizar en futuros estudios mayor variedad de sensidiscos para obtener más información sobre la sensibilidad y resistencia de las bacterias patógenas del tracto urinario considerando la oferta de productos en el mercado. Así mismo dando un tratamiento apropiado a los animales que presentaron resistencia frente a los antibióticos utilizados en este estudio.

XII. BIBLIOGRAFIA

1. Barsanti, Jeanne A; Greene, Craig E. Enfermedades infecciosas del perro y el gato. Buenos Aires Argentina: Intermédica; 2008. 1025 p.
2. Villa, A.; Moreno, B.; Navarro, A.; Baselga, JM.; Pueyo, R. El urocultivo | PortalVeterinaria [Internet]. El Urocultivo. Utilidad clínica del examen general de orina en la interpretación de las enfermedades del sistema renal y urinario de animales (IV). [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/19531/el-urocultivo.html>
3. Nelson, Richard W.; Couto, C. Guillermo. Medicina interna de pequeños animales. Barcelona, España: Elsevier; 2010.
4. MSc. Oscar Collado García; Dra. Herlinda Barreto Rodríguez; MSc. Herlinda Rodríguez, Torrens, ; Dr. C. Guillermo Barreto Argilagos I, ; MSc. Orlando Abreu Guirado. Especies bacterianas asociadas a infecciones del tracto urinario. [Camagüey, cuba]: Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba; 2017.
5. Alonso CTV. Comparacion de la resistencia al tratamiento de infecciones urinarias no complicadas a nivel internacional, con historias clinicas del servicio de urgencias del hospital san ignacio del año 2007. 2007;109.
6. Sierra González SI, Arango Uribe MC, Echavarría Villegas L. Prevalencia de bacterias que producen infecciones en las vías urinarias en caninos y felinos y su sensibilidad a los antibióticos durante 2014 y 2015. marzo de 2017 [citado 13 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/2943>

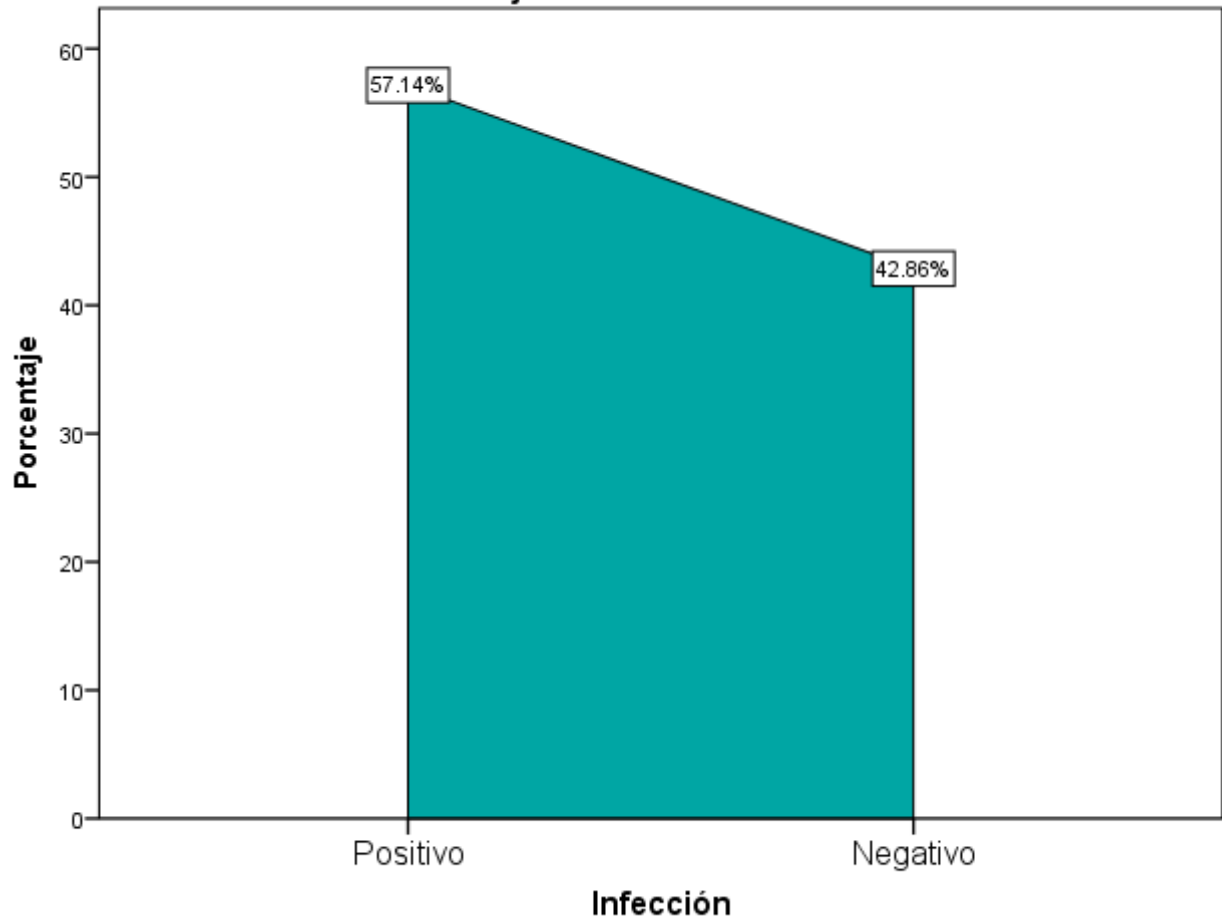
7. Gaymer Galarce EC. Descripción de registros clínicos de perros y gatos con infecciones del tracto urinario (ITU). 2014 [citado 3 de junio de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131689>
8. Garcia_ms.pdf [Internet]. [citado 9 de junio de 2022]. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10090/Garcia_ms.pdf?sequence=3&isAllowed=y
9. 245696.pdf [Internet]. [citado 9 de junio de 2022]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/8254/1/245696.pdf>
10. Elliott, Jonathan; Grauer , Gregory F; Westropp, Jodi L. Manual of canine and feline nephrology and urology. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association; 2007.
11. Bartges, Joe; Polzin, David James. Nephrology and urology of small animals. Iowa: Chichester, West Sussex, UK ; Ames, Iowa : Wiley-Blackwell, 2011; 2011.
12. Theresa Welch Fossum. Cirugía en Pequeños Animales. 2ª Edición. Buenos Aires Argentina.: Inter-Medica; 2000.
13. Yumpu.com. identificación de urolitiasis y cristaluria en perros muestreados [Internet]. yumpu.com. [citado 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/read/15716919/identificacion-de-urolitiasis-y-cristaluria-en-perros-muestreados>
14. AMMVEPE. Manejo médico de la urolitiasis por uratos en perros XXII Congreso Nacional e Internacional AMMVEPE. En Morelia, Michoacán; 2001.
15. Arthur C. Guyton, John E. Hall. Tratado de fisiología médica. 10.ª ed. S.A. MCGRAW-HILL; 2001. 1280 p.
16. Frandson, RD. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. Quinta. México, etc.: Interamericana McGraw-Hill; 1995. 560 p.

17. Theresa Welch Fossum. Cirugía en Pequeños Animales. 3ª Edición. 3ª Edición. España: Elsevier Imprenta Revisión científica; 1631 p.
18. Alanís C. Anatomía y fisiología renal, urolitos. Fundamentos sobre urología clínica en perros y gatos. Primera Edición. México: UNAM; 1988.
19. Chew, Dennis J; DiBartola, Stephen P; Schenck, Patricia A. Canine and feline nephrology and urology. Missouri: Elsevier; 2011.
20. Westropp, Joellen L. Diagnosis and Management of Bacterial Urinary Tract Infections in Dogs and Cats. :16-23.
21. Lulich, J. P.; Osborne, C. A. Tratado de medicina interna veterinaria, enfermedades del perro y el gato. Buenos Aires, Argentina.: Intermédica; 1997. 2143-2158 p.
22. Burke, A. Antibiotic resistance. Medical Clinic of North America.
23. IDEXX Laboratories, Inc. Guía microbiológica para interpretar la concentración mínima inhibitoria (CMI). 2018.
24. USAL. Microbiología General y Bucal. Practica 6 antibiograma. [Internet]. Disponible en: http://campus.usal.es/~micromed/Practicas_odontologia/unidades/labv/LabMicro/Antibiograma.html#:~:text=Las%20pruebas%20de%20sensibilidad%20bacteriana,vivo%20de%20un%20tratamiento%20antibiótico.
25. bacterias.pdf [Internet]. [citado 3 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/bacterias.pdf>
26. Blanca Elizabeth Robles Paredes. Situación actual de la urolitiasis canina en cuatro hospitales de la ciudad de Guatemala [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://1library.co/document/yjewdgmq-situacion-actual-urolitiasis-canina-cuatro-hospitales-ciudad-guatemala.html>

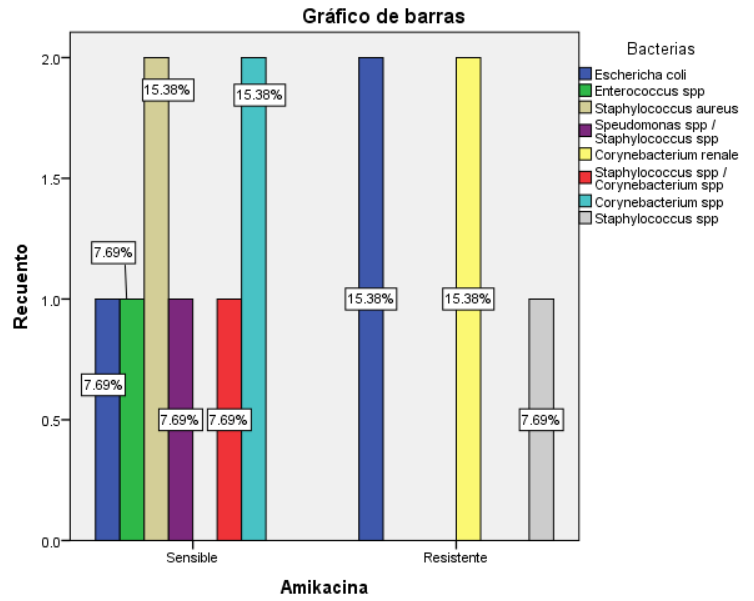
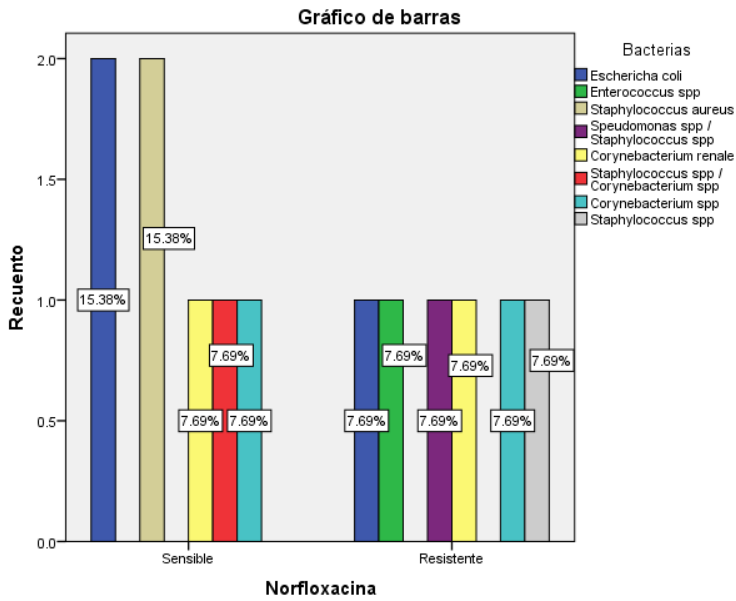
27. Portal Veterinaria. Claves en la interpretación de los resultados obtenidos mediante la tira reactiva de orina en perros y gatos | PortalVeterinaria [Internet]. <https://www.portalveterinaria.com/>. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/21494/claves-en-la-interpretacion-de-los-resultados-obtenidos-mediante-la-tira-reactiva-de-orina-en-perros-y-gatos.html>
28. Portal Veterinaria. El urocultivo | PortalVeterinaria [Internet]. PortalVeterinaria. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/19531/el-urocultivo.html>
29. USAL. Microbiología General y Bucal. Practica 6 antibiograma [Internet]. Microbiología General y Bucal. Practica 6 antibiograma. 2021. Disponible en: http://campus.usal.es/~micromed/Practicas_odontologia/unidades/labv/LabMicro/Antibiograma.html#:~:text=Las%20pruebas%20de%20sensibilidad%20bacteriana,vivo%20de%20un%20tratamiento%20antibiótico.
30. mic-guía-microbiológica-es.pdf [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.idexx.es/files/mic-gui%CC%81a-microbiolo%CC%81gica-es.pdf>
31. Dyce, K.M; Sack, W.O; Wensing, C.J.G. Anatomía veterinaria. Primera Edición. México D.F: Manual Moderno; 2012.
32. Remevet. Remevet 2019 Marzo-Abril [Internet]. 2019. Disponible en: <https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/105746/REMEVET%20Cistocentesis%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. TAZ-TFG-2020-2499.pdf [Internet]. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/94620/files/TAZ-TFG-2020-2499.pdf>

XIII. ANEXOS.

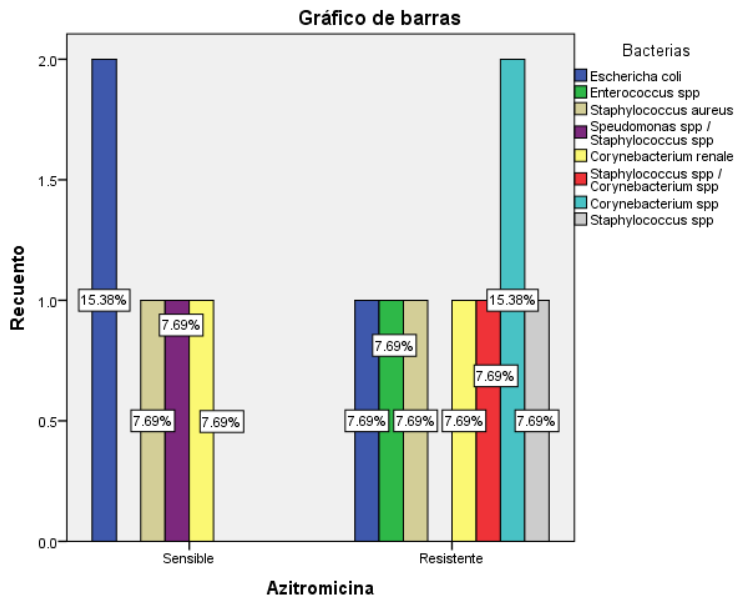
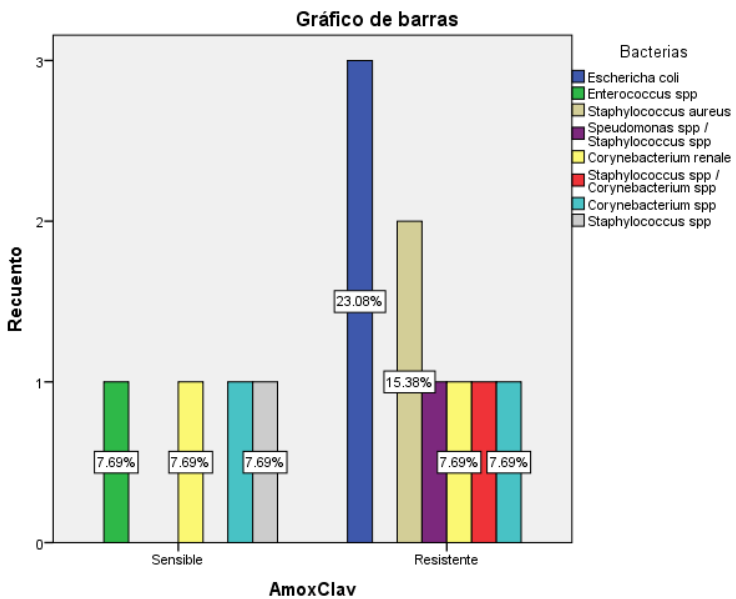
Grafico N° 1. Porcentaje de infecciones de vías Urinarias.



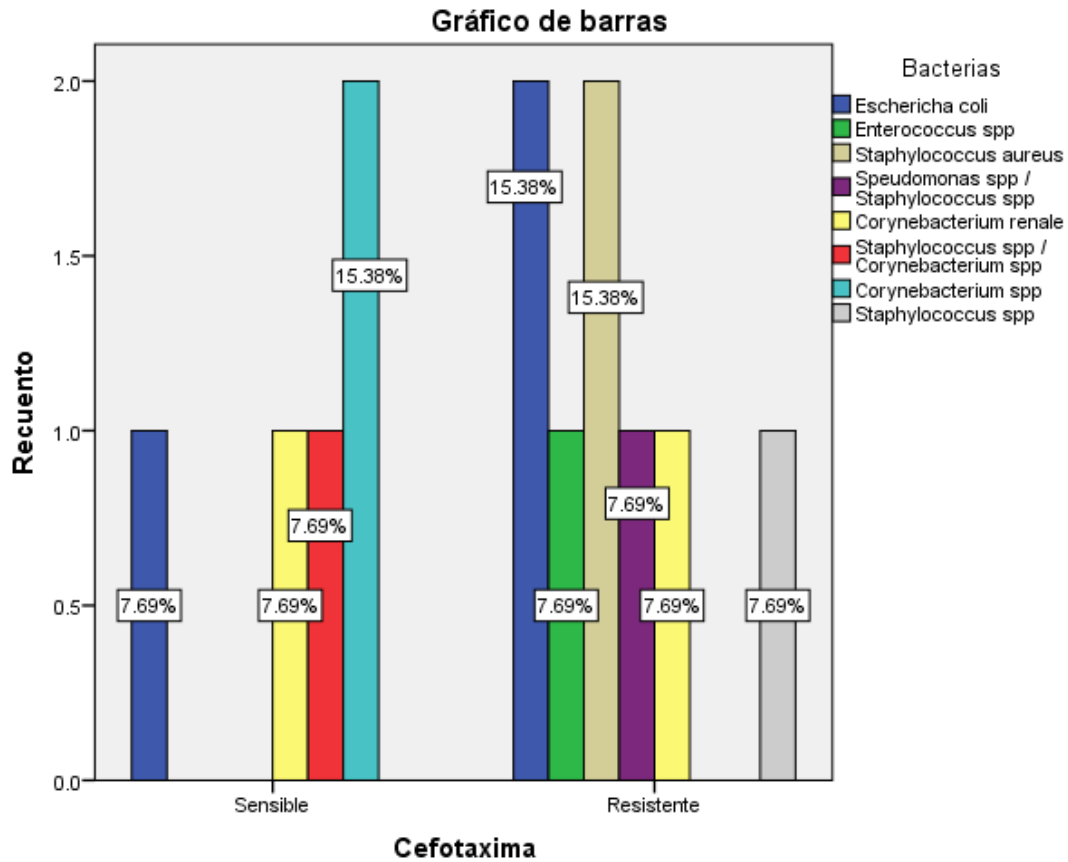
El grafico anterior muestra la frecuencia se la presencia de infección de vías urinarias determinado mediante urocultivo.



Los gráficos N° 3 Y 4 representan la sensibilidad y resistencia de las bacterias. En el caso de la *E. coli* y *S. aureus* resultaron ser sensibles a Norfloxacina y en el caso de Amikacina *Corynebacterium renale* y *E. coli* son resistentes. *S. aureus* y *Corynebacterium spp.* resultaron ser sensibles.



Los gráficos N° 5 Y 6 representan la sensibilidad y resistencia de las bacterias. En el caso de la *E. coli* y *S. aureus* son resistentes Amoxicilina más ácido clavulánico y para el caso de la Azitromicina es sensible. *Corynebacterium renale* es resistente.



El gráfico N° 7 representa la sensibilidad y resistencia de las bacterias. En el caso de *E. coli* y *S. aureus* son resistente a la cefotaxima. *Corynebacterium renale* resultó sensible.

Hoja clínica.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN
 ESCUELA DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS
 CLÍNICA VETERINARIA

EXPEDIENTE CLÍNICO

Nº. DE EXPEDIENTE: Nº. DE CASO:
 FECHA Y HORA DE ATENCIÓN:

LISTA DE PROBLEMAS:

DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES:

DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO:

EXAMENES COMPLEMENTARIOS:

DIAGNOSTICO DEFINITIVO:

TRATAMIENTO INDICADO:

PROXIMA CITA: _____ FIRMA DMV: _____

DATOS DEL PROPIETARIO				
NOMBRE:		E-MAIL:		
DIRECCION:	TELEFONOS		CASA	
			CELULAR	
			OTRO	
DATOS DEL PACIENTE				
NOMBRE:		RAZA/COLOR:		
ESPECIE:	SEXO:	EDAD:	PESO:	
MOTIVO DE CONSULTA:			REFERIDO:	
CONTROL:	URGENCIA:	CONSULTA:	SI	NO
HISTORIA CLINICA:				
EXAMEN FISICO:				
ACTITUD GENERAL: Alerta <input type="checkbox"/> Deprimido <input type="checkbox"/> Letargia <input type="checkbox"/> Postrado <input type="checkbox"/>				
CONDICIÓN CORPORAL: 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>				
% DESHIDRATACIÓN:				
MUCOSAS: Rosadas <input type="checkbox"/> Pálidas <input type="checkbox"/> Congestivas <input type="checkbox"/> Ictéricas <input type="checkbox"/> Cianóticas <input type="checkbox"/>				
LINFONÓDULOS:				
CONSTANTES FISIOLÓGICAS:				
TEMPERATURA:	PULSO:	FC:	FR:	TRC:



Foto 1. Extracción de sangre de pelibuey para la elaboración de medio de cultivo agar sangre. Autores: Daniel Morales y Norlan Paguaga.

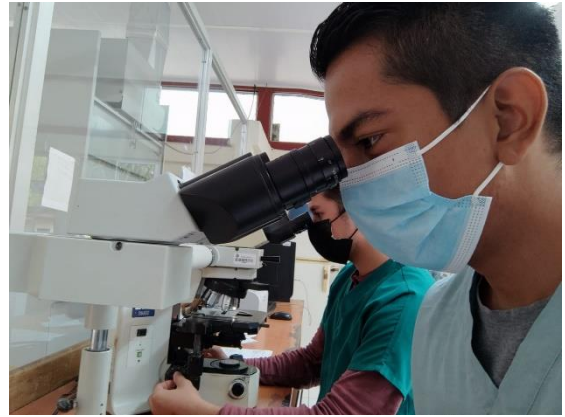


Foto 2. Examen microscópico de orina. Autores: Daniel Morales y Norlan Paguaga.



Foto 3. Realización de ultrasonido para observar sedimento en vejiga. Autores: Daniel Morales y Norlan Paguaga.



Foto 5. Examen químico de orina mediante cinta de urianalisis. Autores Daniel Morales y Norlan Paguaga.



Foto 4. Obtención de muestra de orina mediante cistocentesis ecoguiada. Autores Daniel Morales y Norlan Paguaga.