

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

**SENSIBILIDAD A LOS ANTIMICROBIANOS EN PACIENTES
AMBULATORIOS DEL SERVICIO DE UROLOGÍA DEL
HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESSALUD, TACNA - 2016**

TESIS

Presentada por:

Bach. MARÍA ISABEL CAHUINA ARCE

Para optar el Título Profesional de:

QUÍMICO FARMACÉUTICO

TACNA – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

**“SENSIBILIDAD A LOS ANTIMICROBIANOS EN PACIENTES
AMBULATORIOS DEL SERVICIO DE UROLOGÍA DEL
HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN
ESSALUD, TACNA - 2016”**

TESIS

Presentada por:

Bach. MARÍA ISABEL CAHUINA ARCE

Para optar el Título Profesional de:

QUÍMICO FARMACÉUTICO

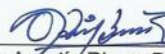
Aprobada por:UNANIMIDAD....., ante el siguiente jurado:



MSc. Edgard Guido Calderón Copa
PRESIDENTE



Q.F. Juan Carlos Efrain Cervantes Zegarra
MIEMBRO



Q.F. Orlando Agustín Rivera Benavente
MIEMBRO



Mgr. Yemile del Carmen Berrios Espejo
ASESORA

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y la oportunidad de cumplir mis sueños.

A mi esposo Wido y mi querido hijo Axel, por su amor, paciencia y por darme la fortaleza para no rendirme a pesar de las circunstancias, porque sin ellos la vida no tendría sentido.

A mis padres por el estudio dado, el apoyo incondicional y por el gran amor que me brindan.

AGRADECIMIENTO

A mi asesora Mgr. Yemile del Carmen Berrios Espejo por su conocimiento, colaboración, paciencia y orientación en el desarrollo de este trabajo, y al Dr. Dino Rubén Carpio Lombardi.

Agradezco a todo aquellos quienes de alguna manera contribuyeron a esta investigación para alcanzar los objetivos trazados.

ÍNDICE

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I : PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1. Descripción del Problema	3
1.2. Formulación del Problema	5
1.2.1. Problema Principal	5
1.2.2. Problemas Específicos	5
1.3. Justificación del problema	6
1.4. Alcances y Limitaciones	7
1.5. Objetivos	8
1.5.1. Objetivo General	8

1.5.2. Objetivos Específico	8
1.6. Hipótesis	9
1.7. Variables	10
1.7.1. Variable 1	10
1.7.2. Variable 2	10
1.7.3. Operacionalización de las Variables	11

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio	12
2.2. Bases Teóricas	23
2.2.1. ITU	23
2.2.2. Urocultivo	44
2.2.3. Sensibilidad antimicrobiana	46
2.2.4. Resistencia a los antimicrobianos	48
2.3. Definición de Términos	53

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, diseño y nivel de la Investigación	55
3.1.1. Tipo de Investigación	55
3.1.2. Diseño de Investigación	55
3.1.3. Nivel de Investigación	55
3.2. Población y muestra	56

3.2.1. Población.....	56
3.2.2. Muestra	56
3.3. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos	57
3.3.1. Urocultivo	57
3.3.2. Identificación y sensibilidad antimicrobiana.....	58
3.4. Materiales y/o Instrumentos	59
3.4.1. Materiales de laboratorio	59
3.4.2. Instrumentos	60
3.5. Procesamiento de Datos	60
 CAPÍTULO IV: RESULTADOS	
4.1. Resultados	62
DISCUSIÓN	74
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES.....	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Antimicrobianos utilizados para el tratamiento de la ITU	39
Tabla 2:	Agente etiológico más frecuentes en las ITU.....	62
Tabla 3:	Distribución de los pacientes del servicio de Urología según género.....	64
Tabla 4:	Distribución de los pacientes del servicio de Urología según grupo etáreo.....	65
Tabla 5:	Sensibilidad general de los agentes etiológicos a los antimicrobianos.....	66
Tabla 6:	Porcentaje de sensibilidad de los agentes etiológicos a los antimicrobianos.....	67
Tabla 7:	Sensibilidad de <i>E. coli</i> frente a los antimicrobianos	68
Tabla 8:	Sensibilidad de <i>Enterococcus faecalis</i> frente a los antimicrobianos.....	70
Tabla 9:	Sensibilidad de <i>Klebsiella pneumoniae</i> frente a los antimicrobianos.....	72
Tabla 10:	Sensibilidad de <i>Enterobacter</i> sp. frente a los antimicrobianos.....	74

Tabla 11: Sensibilidad de <i>Citrobacter freundii</i> frente a los antimicrobianos.....	76
Tabla 12: Antimicrobianos prescritos en el Servicio de Urología	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	ITU complicada y no complicada	34
Figura 2:	Agente etiológico mas frecuente en ITU	63
Figura 3:	Sensibilidad de <i>E. coli</i> frente a los antimicrobianos	69
Figura 4:	Sensibilidad de <i>Enterococcus faecalis</i> frente a los antimicrobianos.....	71
Figura 5:	Sensibilidad de <i>Klebsiella pneumoniae</i> frente a los antimicrobianos.....	73
Figura 6:	Sensibilidad de <i>Enterobacter sp.</i> frente a los antimicrobianos.....	75
Figura 7:	Sensibilidad de <i>Citrobacter freundii</i> frente a los antimicrobianos	77

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.....	100
--------------	-----

RESUMEN

Se determinó la sensibilidad a los antimicrobianos en pacientes ambulatorios del Servicio de Urología del Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD, Tacna - 2016. Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y transversal. Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión fueron 120 pacientes adultos con ITU comprobada mediante urocultivo positivo y con antibiogramas para detectar la sensibilidad a los antimicrobianos. Los resultados fueron los siguientes: el agente etiológico más frecuente fue *E. coli* en 62 casos (50,82 %), *Enterococcus faecalis* en 17 casos (13,93 %) seguido de *Klebsiella pneumoniae* en 13 casos (10,66 %). El género masculino fue más susceptible a ITU en 72 casos (60 %) siendo más frecuente los mayores de 60 años en 80 casos (66,67 %). Se encontró mayor sensibilidad de los agentes etiológicos a carbapenémicos (ertapenem e imipenem), vancomicina y amikacina. En el caso de *E. coli* presentó buena sensibilidad para nitrofurantoina y amikacina (85,48 %) con lo que se consideraría buena opción para el tratamiento de ITU.

Palabras clave: Sensibilidad, antimicrobiano, Infección del tracto urinario

ABSTRACT

The sensitivity to antimicrobials was determined in outpatients of the Urology Department of Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD, Tacna, 2016. A prospective, descriptive and cross-sectional study was carried out. The patients who met the inclusion criteria were 120 adult patients with ITU confirmed by positive urine culture and with antibiograms to detect the sensitivity to antimicrobials. The results were the following: the most frequent etiological agent was *E. coli* in 62 cases (50,82 %), *Enterococcus faecalis* in 17 cases (13,93 %) followed by *Klebsiella pneumoniae* in 13 cases (10,66 %). The male gender was more susceptible to ITU in 72 cases (60 %), with those over 60 being more frequent in 80 cases (66,67 %). We found a greater sensitivity of the etiological agents to carbapenems (ertapenem and imipenem), vancomycin and amikacin. In the case of *E coli* I presented good sensitivity for nitrofurantoin and amikacin (85.48 %) with what would be considered a good option for the treatment of ITU.

Key words: Susceptibility, antimicrobial Urinary tract infection

INTRODUCCIÓN

Entre las infecciones más importantes del ser humano, las ITU constituyen un problema de salud que afecta a millones de personas cada año, pues es la segunda causa de infección más frecuente, siendo solo superada por las infecciones del tracto respiratorio. ^(1,2)

La ITU representa una gama de padecimientos clínicos y anatomopatológicos, que varían desde bacteriuria asintomático hasta absceso perirrenal con sepsis; cada uno tiene su propia epidemiología, evolución natural y peculiaridades diagnósticas, cuya diferenciación tiene importantes repercusiones sobre el tratamiento y pronóstico. ⁽³⁾

Un análisis de las series más recientemente publicadas permite comprobar que *E. coli* sigue siendo el uropatógeno predominantemente aislado ⁽⁴⁾, responsable del 75 al 80 % de casos; el 20 al 25 % restante incluye microorganismos como *Staphylococcus saprophyticus*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella spp.*, *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*. ^(1,2)

El estudio de los patrones de sensibilidad local de los uropatógenos

más frecuentes causantes de ITU es importante para seleccionar una terapia empírica apropiada en ese sentido la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) recomienda que los médicos obtengan información sobre las tasas locales de resistencia y que se lleven a cabo estudios periódicos de vigilancia para monitorizar cambios en la sensibilidad antibiótica de los uropatógenos, ya que el tratamiento de ITU de consulta ambulatoria se inicia de forma empírica. La IDSA, a través de sus guías de manejo de ITU, recomienda evitar en lo posible el uso empírico de antibióticos cuando la resistencia en el Centro Hospitalario de las cepas es superior al 20 %. ⁽⁵⁾

La resistencia bacteriana a los antibióticos se relaciona con el consumo de éstos ya que, la presión selectiva que ejercen, favorece la creación, adaptación y diseminación de mecanismos de resistencia a los antimicrobianos. Las bacterias tienen defensas intrínsecas y extrínsecas que las protegen de los antibióticos; la resistencia bacteriana intrínseca es una característica inherente de las bacterias que evita la acción de los antibióticos, por ejemplo, algunas paredes celulares bacterianas impiden la entrada de los antibióticos o contienen bombas que expulsan a los antibióticos desde el interior de la célula. La resistencia bacteriana extrínseca o adquirida resulta de la exposición inadecuada de las bacterias a los antibióticos produciéndose cepas resistentes. ⁽⁶⁾

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada año se produce alrededor de 250 millones de ITU en el mundo, sobre todo las mujeres, son más propensas a padecerlas y el microorganismo causante de las ITU que más destaca es *E. coli*. Pero si los antibióticos no funcionan, la infección puede dispersarse y afectar a los riñones o incluso a la sangre, llegando a ser una causa potencial de muerte, y en la actualidad, los antibióticos que más se usan están fallando en el tratamiento. ⁽⁷⁾ La OMS considera que la prescripción no adecuada y abusiva de los antibióticos, la prolongación de los planes más allá de lo necesario, la irregularidad en la toma de los antimicrobianos y la automedicación son unas de las principales causas del incremento de la resistencia bacteriana. En el caso de los uropatógenos más comunes, la resistencia se atribuye también, al uso de tratamientos empíricos

indiscriminados que genera portadores de cepas con resistencia múltiple a medicamentos de uso convencional. ⁽⁸⁾

Los datos del informe de la Organización Panamericana de la Salud, muestran que en las Américas hay una elevada resistencia de *E. coli* a las cefalosporinas de tercera generación y a las fluoroquinolonas, dos clases importantes y muy utilizadas de los antimicrobianos. La resistencia de *Klebsiella pneumoniae* a las cefalosporinas de tercera generación también es elevada y generalizada. En algunos entornos, hasta un 90% de las infecciones por *Staphylococcus aureus* son resistentes a la metilina, lo cual significa que el tratamiento con los antimicrobianos habituales no funciona. ⁽⁹⁾

En el caso de Tacna en el 2016, las enfermedades del sistema urinario se encuentran en el séptimo lugar de las causas de mortalidad (3,8 %) y morbilidad (2,2 %). ⁽¹⁰⁾

En muchas ocasiones el manejo de la ITU puede ser difícil por la alta y creciente tasa de resistencia a los antibióticos que posean algunas bacterias frecuentemente implicadas en dicha patología y algunos de los regímenes empíricos están mostrando

tasas de recurrencia altas. Ha sido demostrado que muchos pacientes con ITU no tratadas o inadecuadamente tratadas pueden llegar a presentar daño renal y evolucionar a hipertensión arterial, insuficiencia renal crónica o sepsis, patologías de mayor gravedad; que ponen en peligro la vida del paciente. ⁽¹¹⁾

1.2. Formulación del problema

En base a la problemática expuesta, se formula las siguientes Interrogantes de estudio.

1.2.1. Problema principal

- ✓ ¿Los agentes etiológicos son sensibles a los antimicrobianos utilizados en el Servicio de Urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?

1.2.2. Problemas secundarios

- ✓ ¿Cuáles son los agentes etiológicos más frecuentes en los pacientes ambulatorios del Servicio de Urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?
- ✓ Cuáles son los antimicrobianos más utilizados en los pacientes ambulatorios del Servicio de Urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?

- ✓ ¿Es posible determinar la sensibilidad de los agentes etiológicos frente a los antimicrobianos recetados en el servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

La ITU en la actualidad es un problema que genera una gran preocupación en el área de la salud, causan importantes índices de morbilidad, la elección correcta en pacientes con infecciones del tracto urinario es trascendente, no solo por la salud de los pacientes sino porque son el 15 % de las prescripciones en la comunidad. ⁽¹²⁾

El aspecto financiero también se ve afectado por causa de las ITU, dado que estas son la causa de muchas hospitalizaciones, prescripción de medicamentos y complicación de pacientes con enfermedades crónicas. En países desarrollados, se ha estimado que estos sobre costos superan el billón de dólares por año. ⁽¹³⁾ Entre las principales causas específicas de morbilidad en la consulta externa de los establecimientos del MINSA, en nuestro país durante el año 2011, la ITU se encontró en el 5to lugar con un 3,4 %. ⁽¹⁴⁾

La vigilancia de la resistencia bacteriana es fundamental para proponer medidas sobre el uso racional de los antimicrobianos y controlar así el desarrollo de la resistencia en todo el mundo. ⁽¹⁵⁾ Es importante el desarrollo de estrategias para contener la resistencia a los antibióticos así como la implementación de medidas que impidan la transmisión horizontal de bacterias multidrogorresistentes.

Se debe de contar con estadísticas propias para determinar el grado de resistencia que se va creando en nuestro medio particular, y así mantener actualizado el tratamiento que se brinda a las infecciones causadas por gérmenes de la comunidad. Los patrones de sensibilidad varían de una región a otra, por lo que se debe contar con estudios con información actualizada.

Este trabajo busca, determinar la sensibilidad a los antimicrobianos en pacientes ambulatorios del servicio de urología del Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna - 2016

1.4. Alcances y limitaciones

✓ Alcances

El presente trabajo tiene como alcance describir la sensibilidad a los antimicrobianos.

Limitaciones

Una de las limitaciones de esta investigación es la toma de muestra ya que como son pacientes ambulatorios, podemos encontrar en nuestros resultados muestras contaminadas o falsos positivos, esto debido a que no se cumplen con las medidas necesarias y estos datos serán finalmente serán registradas. Otra limitación fueron aquellos pacientes en los cuales no se tuvieron datos completos

Es importante mencionar el tiempo establecido en el estudio el cual tiene límites para recoger los datos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- ✓ Determinar la sensibilidad a los antimicrobianos en pacientes ambulatorios del servicio de urología del Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna

1.5.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar los agentes etiológicos más frecuentes en los pacientes ambulatorios del servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna.

- ✓ Determinar los antimicrobianos más prescritos en los pacientes ambulatorios en el servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna.
- ✓ Evaluar la sensibilidad de los agentes etiológicos frente a los antimicrobianos prescritos en el servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD, de Tacna.

1.6. Hipótesis

La presente investigación no lleva hipótesis, ya que es un estudio de tipo descriptivo, en el cual no se pretende pronosticar una cifra o proporción exacta, se considerara por la revisión de la literatura.

No todas las investigaciones llevan hipótesis, según sea su tipo de estudio como las investigaciones de tipo descriptivo no las requieren, es suficiente plantear algunas preguntas de investigación. Los estudios cualitativos, por lo regular, no formulan hipótesis antes de recolectar datos (aunque no siempre ocurre así) ya que su naturaleza es más bien inducir las hipótesis por medio de la recolección y análisis de los datos. ⁽¹⁶⁾

1.7. Variables

1.7.1. Variable 1: Antimicrobianos

1.7.2. Variable 2: Sensibilidad

1.7.3. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
variable 1: antimicrobiano	Sustancia química capaz de inhibir el crecimiento y/o destruir microorganismos	Es el resultado de la ficha de recolección de datos <ul style="list-style-type: none"> • Quinolonas • Penicilinas • Cotrimoxazol • Aminoglucósidos • Nitrofurantoína • Cefalosporinas 	Antimicrobianos del petitorio nacional	Historias clínicas	Nominal
Variable 2 Sensibilidad	Capacidad del antimicrobiano reportado en el antibiograma de matar o inhibir el crecimiento del microorganismo aislado	Es el resultado de acuerdo a los urocultivos <ul style="list-style-type: none"> • Positivo >10⁵ UFC/ml • negativo 	Agente etiológico	Urocultivo	Nominal
		Se considerara de acuerdo a la NCLS del antibiograma : <ul style="list-style-type: none"> • Sensible • Intermedio • Resistente 	Sensibilidad	Antibiograma	Nominal

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

Ámbito Internacional

Villalobos JL, Castillo B, Licea JD en el año 2017 en el artículo: Etiología de las infecciones urinarias y sensibilidad antimicrobiana en un Hospital Mexicano (2010 - 2015) evaluaron en los cultivos de orina la prevalencia y el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los uropatógenos en los urocultivos analizados en el Hospital Regional del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores, en el Servicio de Urología, en la ciudad de Monterrey (México), fue un estudio retrospectivo, donde se obtuvieron datos de 4394 urocultivos, identificándose la presencia de *E. coli* en 47,1 % de los aislamientos, *Enterococcus faecalis* en 13,2 %, *Pseudomona aeruginosa* 10,2 %, *Klebsiella pneumoniae* 9,3 %. El 59,4 % de los aislados de *E. coli* y 59,6 % de los aislados de *Klebsiella pneumoniae* mostraron producción de

betalactamasas de amplio espectro. La mayor parte de los aislados de *E. coli* y *K pneumoniae* mostraron sensibilidad a carbapenémicos.⁽¹⁷⁾

Zúniga J, et al el 2016 en la investigación titulada: Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario, cuyo objetivo fue obtener información epidemiológica del perfil de sensibilidad de las bacterias aisladas en los urocultivos. Este estudio fue de tipo observacional descriptivo, transversal y retrospectivo, que se obtuvo los datos entre febrero y junio del 2014, donde se recolectaron 602 resultados de urocultivos en diferentes laboratorios de las ciudades de San Pedro Sula y el Progreso, en Honduras. Las bacterias aisladas fueron *E. coli* (70,4 %), *Enterobacter spp* (7,8 %), *Klebsiella spp* (6,3 %), *Citrobacter spp* (6,1 %), *Proteus spp* (2,8 %), *Staphylococcus spp.* (2,7 %), *Pseudomona aeruginosa* (1,8 %), *Streptococcus spp* (1,2 %). De 602 muestras, la sensibilidad general reportada fue: fosfomicina (n = 415, 68,9 %), amikacina (n = 412, 68,4 %), nitrofurantoína (n = 376, 62,4 %), gentamicina (n = 364, 60,4 %) y ceftriaxona (n = 307, 50 %). Se reportó una resistencia general a trimetoprim sulfametoxazol (n = 302, 50,1 %), ciprofloxacina (n = 230, 38,2 %), levofloxacina

(n = 221, 36,7 %), norfloxacin (n = 220, 36,5 %) y amoxicilina+ácido clavulánico (n = 204, 33,8 %).

Los resultados del estudio revelan que por su buen perfil de sensibilidad, la fosfomicina y nitrofurantoína pueden ser una opción terapéutica viable en pacientes con ITU bajo no complicadas, previo a utilizar antibióticos de amplio espectro, evitando así el desarrollo de resistencia antibiótica. ⁽¹⁸⁾

Marrero J, Leyva M, Castellanos J en el año 2015 en su artículo original titulado: Infección del tracto urinario y resistencia antimicrobiana en la comunidad; tuvo como objetivo actualizar la prevalencia y susceptibilidad a los antibióticos, realizó un estudio retrospectivo en el Municipio Banes, Holguín (Cuba) desde noviembre del 2012 a octubre del 2013 que tomó como muestra 484 pacientes con urocultivos positivos que tenían antibiograma, donde *E. coli* resultó el germen más frecuente, afectando de igual manera al género femenino y masculino y se mostró mayor resistencia a ampicilina 83,7 %, cefazolina 74,5 %, ácido nalidíxico 72,1 %, cotrimoxazol 57,3 %, alrededor del 50 % de resistencia a Ciprofloxacino, kanamicina y ceftaxidima y tuvo mejor sensibilidad ante la gentamicina, cefotaxima y ceftriaxona. Concluyeron que la: Gentamicina, Cefotaxima y Ceftriaxona son las opciones

terapéuticas de primera línea en el tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario. ⁽¹⁹⁾

Raffo C et al en el año 2013 en la investigación titulada: Perfil de sensibilidad antibiótica en infección urinaria en consultantes del servicio de urgencias del hospital Gustavo Fricke de Viña de Mar, entre agosto 2012 a agosto 2013. Este estudio fue retrospectivo y descriptivo, donde se analizó los urocultivos en pacientes mayores de 15 años, cuya muestra fue de 955 urocultivos. La cepa más frecuente fue *E. coli* (79 %) luego *Klebsiella Pneumoniae* (6 %) *Proteus mirabilis* (4 %) y *Enterococcus faecalis* (2,4 %). La sensibilidad promedio para los diversos antibióticos de uso ambulatorio fue: nitrofurantoina 88 %, ciprofloxacino 81 %, Cotrimoxazol 73 %, cefalotina 71 %. De los antibióticos de uso parenteral: aminoglucósidos 88 al 98 %, cefalosporina de 3 generación 82 al 90 % y carbapenémicos 99,9 %, tuvo como conclusiones que los antimicrobianos que se usan ambulatoriamente para el tratamiento de ITU como nitrofurantoina presentan menor resistencia, seguido de ciprofloxacino y luego cotrimoxazol, mientras que ampicilina y cefalotina tienen altas tasas de resistencia; en cuanto a los antimicrobianos de uso parenteral las cefalosporinas de 3era

generación y los aminoglucósidos presentaron tasas de sensibilidad mayor al 80 %. ⁽²⁰⁾

Sánchez S, Reyes P, Bermúdez D en el año 2015 en su artículo original cuyo título fue: Investigación Susceptibilidad Microbiológica de los uropatógenos aislados en la comunidad en Colombia periodo 2009 - 2013. Se estudió los aislamientos de urocultivos de pacientes en centros de atención primaria de todo el país de la Organización Sanitas Internacional que fueron 33819 urocultivos, donde *E. coli* se presentó como el primer agente infeccioso con 73,6 %, *Klebsiella Pneumoniae* se aisló en 6,5 %, con porcentajes de resistencia a fluoroquinolonas del 8,94 %, y cotrimoxazol 18,36 %, *Proteus mirabilis* se presentó en 6,06 % de los aislamientos, y por último se presentó *Pseudomona Aeruginosa* en 1,2 % con resistencia a ciprofloxacina del 15,1 % y a meropenem del 4,6 %, esta investigación concluye que *E. coli* sigue siendo el primer agente infeccioso causante de ITU donde la alta tasa de resistencia a ciprofloxacina y cotrimoxazol que ha aumentado a lo largo de los años limita el uso empírico de estos antimicrobianos en el tratamiento, quedando como alternativas terapéuticas el Cefuroxime, nitrofurantoina y fosfomicina. ⁽²¹⁾

Machado J, Murillo M en el año 2012 en la investigación titulado: Evaluación de Sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira llevado a cabo en Colombia del año 2012, se realizó un estudio descriptivo, observacional de corte transversal, donde se evaluó las bacterias aisladas en urocultivos procesados con más de 100000 UFC/ml y los resultados de sensibilidad y resistencia de los antibiogramas. La población fue de 5226 urocultivos, de los cuales 1058 revelaron crecimiento de uropatógenos. Los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *E. coli* (67,2 %), *Klebsiella sp* (19,2 %) y *Enterococcus sp* (7,8 %), donde se presentó alta sensibilidad de *E. coli* para amoxicilina/clavulánico (100 %), nitrofurantoina (94,8 %), ceftriaxona (86,3 %), ciprofloxacina (71,0 %) y resistencia elevada para ampicilina (54,7 %), amoxicilina (50,0 %), cotrimoxazol (43,8 %) y cefalotina (42,8 %), concluyeron que la Nitrofurantoina puede ser la mejor opción terapéutica en primera línea de manejo en ITU bajas y ciprofloxacina para pielonefritis debido a su efectividad y poca resistencia en primer nivel de atención en Pereira. Las resistencias más elevadas se presentaron para ácido nalidíxico, ampicilina, cefalotina, amoxicilina, piperacilina / tazobactam en rangos que van entre el 33,3 al 60,0 %. ⁽²²⁾

Guevara A, Machado S, Manrique E (2011) en la investigación titulada: Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las ITU en pacientes de la Ciudad Bolívar en Venezuela. La muestra estuvo conformada por 71 pacientes de ambos géneros mayores de 18 años. El género más afectado fue el femenino (80,28 %), los signos y síntomas más frecuentes en los pacientes fueron: dolor lumbar, disuria y dolor abdominal. La presencia de cálculos renales fue el más importante factor predisponente 39,43 %, seguido de la menopausia 23,94 %. El 63,38 % de los pacientes presentaron ITU previas, donde el agente causal más frecuente fue *E. coli* (63,89 %), seguido de *Proteus mirabilis* (6,94 %). Las enterobacterias aisladas presentaron elevados niveles de resistencia a ampicilina, cefalotina y norfloxacin. El 51,52 % de las Enterobacterias presentaron resistencia a las fluoroquinolonas y en el 16,67 % se demostró la producción de betalactamasas de espectro expandido (BLEE). La mayoría de los agentes causales fueron sensibles a la nitrofurantoina independientemente de la presencia de mecanismos de resistencia que afectan a otros grupos de antimicrobianos. Concluyeron que la mayoría de los

agentes causales de ITU adquirida en la comunidad fueron sensibles a la nitrofurantoina, independientemente de la presencia de mecanismos de resistencia que afectan a otros grupos de antimicrobianos y este antimicrobiano constituye la principal opción en la terapia para las ITU no complicadas adquiridas en la comunidad⁽²³⁾

Guajardo C, González P, Ayala J en el año 2009 en su artículo: Resistencia antimicrobiana en la infección urinaria por *Escherichia coli* adquirida en la comunidad. ¿Cuál antibiótico voy a usar? El objetivo de este trabajo fue determinar la resistencia del uropatógeno comunitario más frecuente, y deducir opciones de manejo empírico. El estudio fue del 14 de julio de 2005 al 13 julio de 2006, donde se estudiaron cepas de *E. coli* aisladas de urocultivos de pacientes que asistieron a la consulta externa de la Clínica Nova y del Hospital San José, en la ciudad de Monterrey en México, en la cual se identificó a la bacteria y se determinó susceptibilidad a los antibióticos mediante el método automatizado. En este artículo se analizaron 652 urocultivos de los cuales 303 (46,5 %) fueron de la Clínica Nova y 349 (53,5 %) del Hospital San José, las cepas que se aislaron fueron resistentes a ampicilina, en 67,2 %; a cotrimoxazol en 59,2 %; cefazolina en 35,6 %, y

ciprofloxacino en 24,7 %; y tuvo como conclusiones que la resistencia a cotrimoxazol y ciprofloxacino; antimicrobianos que son considerados de elección en el manejo empírico de las ITU adquiridas en la comunidad, es alta; y que las opciones para la eficacia de tratamiento son pocas. ⁽²⁴⁾

Ámbito Nacional

Vega K (2016) en su tesis para médico cirujano titulada: Sensibilidad antibiótica de los uropatógenos de los pacientes ambulatorios atendidos en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el año 2015, fue un estudio de tipo descriptivo, observacional y retrospectivo, analizó los urocultivos positivos de una población de 5929 y se tomó una muestra de 306 urocultivos positivos, de los cuales 245 (80,1 %) fueron mujeres y 61 (19,9 %) varones; la edad media de la muestra fue 55,3 años, de los urocultivos positivos de la muestra se aisló a *E. coli* (66,7 %), *Enterococcus faecalis* (8,82 %), *Klebsiella sp.* (6,21 %), donde la bacteria *E. coli* tuvo una alta sensibilidad para amikacina, nitrofurantoina y fue resistente en mayor porcentaje a las fluoroquinolonas, cotrimoxazol y Ampicilina. ⁽²⁵⁾

Farfán M. en el año 2012 en su tesis para especialista en medicina interna titulada: Etiología y sensibilidad antimicrobiana de gérmenes causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes ambulatorios del Hospital Octavio Mongrut-Essalud en el periodo Enero – Diciembre 2010, se obtuvieron 938 cultivos positivos. En cuanto a aspectos epidemiológicos se encontró que el 93 % son del género femenino, y 7 % del género masculino, siendo más frecuente entre los 17 a 40 años con 314 casos (34 %). Los gérmenes uropatógenos más frecuentes aislados fueron *E. coli* 718 (76,5 %), *Klebsiella sp.* 42 (4,4 %), *Proteus mirabilis* 30 (3,1 %) *Enterobacter* 18 (1,9 %). En este trabajo también se aisló *S. aureus* en 5,5 %, y *S. epidermidis* en 3,1 %. En cuanto a la resistencia de *E. coli* a los antimicrobianos se obtuvo para Amikacina 2%; nitrofurantoina resistente 7 %; ceftriaxona resistente 16 %, ciprofloxacino 59 %, norfloxacino 60 %; cotrimoxazol resistente 64 %, y amoxicilina/clavulánico 98 % de resistencia. ⁽²⁶⁾

Ramos I en el año 2009 cuyo título: Etiología y resistencia bacteriana de infecciones urinarias en pacientes mayores de 60 años. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en el Hospital Nacional Sergio E. Bernales en el 2008. Los

pacientes que cumplieron criterios de inclusión fueron de 64 casos. Tomando los resultados de urocultivo, antibiograma y datos de historia clínica se obtuvieron los siguientes resultados: 89,1 % fueron del género femenino; donde *E. coli* fue el germen más encontrado en 75 % de los casos; y presentó resistencia antibacteriana en: 43,5 % a Gentamicina; 55,5 % a Cefazolina; 70 % a Ciprofloxacino; 89,5 % a Ampicilina y 84,8 % para Cotrimoxazol. ⁽²⁷⁾

Gonzáles D, Jaulis J, Tapia E, Samalvides F el 2008, en su estudio: Sensibilidad antibiótica de bacterias causantes de infecciones del tracto urinario en un hospital general. Enero – junio del año 2008, fue un estudio descriptivo, retrospectivo en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, donde se aisló 1249 urocultivos positivos de pacientes no hospitalizados; en el cual el agente etiológico más frecuente fue *E. coli* con 76 % seguido de *Klebsiella spp.* 5 % y *Citrobacter sp.* 3 %, con respecto a la sensibilidad *E. coli* presentó para amikacina 93,4 %, nitrofurantoína 88,6 %, ceftriaxona 78 % y ciprofloxacino 44,5 %. En los pacientes hospitalizados la frecuencia de cepas aisladas fue; *E. coli* 49 % seguido de *Enterococcus spp.* 11,39 % y *Klebsiella spp.* 8,42 % siendo *E. coli* sensible a amikacina (88,89 %), nitrofurantoína

(75,26 %), ceftriaxona (43,88 %) y Ciprofloxacino (26,04 %), mientras que Nitrofurantoína obtuvo resistencias bajas en hospitalizados con un 16,49 % y en no hospitalizados 6.48 % para *E. coli*, se llegó a las siguientes conclusiones: donde amikacina vuelve a ser una buena opción como tratamiento empírico; así mismo hubo aumento en la resistencia a antibióticos comúnmente usados, sin embargo antibióticos poco usados como nitrofurantoína tienen mayores niveles de sensibilidad para *E. coli*.⁽²⁸⁾

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. ITU

Se define ITU como la presencia de microorganismos patógenos en el tracto urinario; esta puede ser sintomática o asintomática.⁽²⁹⁾

2.2.1.1. Incidencia

Se estima que globalmente ocurren al menos 150 millones de casos de ITU por año. En EE UU 7 millones de consultas son solicitadas cada año por ITU. En el Perú se desconocen cifras exactas de su

incidencia pero es muy probable que sean similares a las de EE UU.

Las mujeres jóvenes son comúnmente afectadas, de un total de las mujeres afectadas por una ITU, del 25 al 30 % desarrollará infecciones recurrentes que no están relacionadas con alguna anomalía del tracto urinario, ya sea funcional o anatómica.

La incidencia estimada de ITU en los hombres jóvenes con respecto a las mujeres de la misma edad es significativamente inferior: 5 a 8 infectados por 10 000. La prevalencia de ITU o bacteriuria asintomática en el anciano es de 10 al 50 %, y es moderadamente más elevada en las mujeres.

La ITU es una de las infecciones bacterianas más frecuentes de la infancia. A los 7 años, aproximadamente, 8 % de las niñas y 2 % de los varones han tenido al menos un episodio de ITU. El riesgo de que la ITU recurra es de 10 al 30 %, en los

siguientes 6 a 18 meses. Las infecciones urinarias asociadas con sondas vesicales constituyen el 35 % al 40 % de todas las infecciones nosocomiales; en general, 10 % de los pacientes cateterizados por corto tiempo (< 7 días) y 15 % de los cateterizados por más de 7 días desarrollan infección, con un riesgo diario de 5 %. La ITU es la causa más frecuente de sepsis por gramnegativos. ^(1,2)

2.2.1.2. Etiología

Más del 50 % de los casos son por un único microorganismo. Cuando los cultivos son polimicrobianos, deben descartarse errores en la muestra. Si se aíslan 2 uropatógenos con un recuento mayor a 10^3 UFC/ml ambos microorganismos deben jerarquizarse. Si se aíslan 3 o más se descarta la muestra por contaminación. ⁽³⁰⁾

Infección del tracto urinario adquirida en la comunidad: E. coli es el germen causal que se encuentra con más frecuencia, en especial en las ITU no complicadas (80 - 90 %). El resto de las

infecciones son producidas por otras enterobacterias, como *Proteus mirabilis* y *Klebsiella spp.* *Streptococcus saprophytus* es un agente causal frecuente en mujeres con actividad sexual. *Proteus mirabilis* es habitual en niños varones recién nacidos menores de 2 años. *Enterococcus faecalis* es frecuente en individuos ancianos con síndrome prostático. ⁽³¹⁾

Principales agentes etiológicos de la ITU

E coli: es un bacilo gramnegativo, de la microbiota fecal, no esporulado que se presenta aislado o en pares, fabrica exopolisacaridos en algunas ocasiones que dan aspecto mucoso a la colonia. Expresa adhesinas manosa sensibles y manosa resistentes que reconocen receptores celulares de todos los epitelios del aparato urinario, la producción de leucocidinas y la variabilidad antigénica la hacen especialmente capaz de invadir el tracto urinario. ⁽¹²⁾

Enterococcus sp: son cocos grampositivos, anaerobio facultativo, que forman parte de la

microbiota normal del hombre, residen habitualmente en el tracto digestivo y genital. La incidencia de ITU por enterococos aumenta en: pacientes hombres mayores que han sido sometidos a cateterización urinaria o algún tipo de instrumentación de las vías urinarias, que tienen enfermedades del tracto urinario, o que recibieron antibióticos. Tienen altos niveles de resistencia. Algunos son intrínsecamente resistente a los Betalactámicos (algunas penicilinas y todas las cefalosporina) y también a muchos aminoglucósidos.

(32)

Klebsiella pneumoniae. es un bacilo gramnegativo, de la familia *enterobacteriaceae*, generalmente inmóvil y encapsulado. En los seres humanos, puede ser aislado del tracto piel, la faringe y gastrointestinal. Su capacidad invasora proviene de la expresión de adhesinas mucosensibles y mucorresistentes, capaces de reconocer células uroepiteliales. Produce ureasa y sintetiza exopolisacáridos capsulares que impiden la acción de los anticuerpos, las células fagocitarias y antibióticos.

Enterobacter sp. Es un gramnegativo y produce capsula que origina colonias mucoides y con un patrón fermentativo sobre carbohidratos muy activos. Algunas especies de *Enterobacter sp.* son aisladas como parte constituyente de la flora microbiana de los catéteres urinarios permanentes.

Proteus mirabilis: es un bacilo gramnegativo aerobio facultativo de la microbiota fecal muestra escasa actividad fermentadora de carbohidratos, expresa flagelos y adhesinas mucosensibles y mucoresistentes, produce ureasa que es característica de su capacidad invasora. Es un importante agente causal de la ITU especialmente en pacientes con anomalías estructurales urinarias ya que muestra predilección por el tracto urinario superior y causa daños renales graves. ⁽¹²⁾

2.2.1.4. Patogenia

Existen factores patogénicos que modulan el riesgo de la infección del tracto Urinario dependientes

del huésped y factores bacterianos:

Factores que interfieren con los mecanismos de defensa del huésped ⁽³³⁾

Existen diversos factores o situaciones capaces de alterar la resistencia natural del huésped a ITU.

- La obstrucción del flujo urinario (intra o extrarrenal): Los cálculos, además de causar obstrucción producen fenómenos irritativos locales. Se pueden formar secundariamente a la infección (*Proteus* y *Klebsiella* con mayor frecuencia). Estos microorganismos se acantonan en los cálculos siendo muy difícil su erradicación.
- Ñ El reflujo vesicoureteral: alteraciones congénitas, sobredistensión de la vejiga, etiología desconocida y la propia infección urinaria que tiende a perpetuar la infección
- Ñ Vaciamiento incompleto de la vejiga: por razones mecánicas (obstrucción del cuello vesical, válvulas uretrales, estenosis uretral, hipertrofia prostática) o

malfunción neurógena (neuropatía diabética, lesiones medulares

Ñ Características del introito vaginal y la región periuretral: Se ha sugerido que las mujeres con infecciones urinarias de repetición tienen un defecto en los mecanismos locales de defensa en vagina y periné, que resulta en mayor susceptibilidad a la colonización de estas zonas con patógenos urinarios, como las bacterias coliformes. Se han estudiado los factores que podrían favorecer esta colonización y un pH bajo en las secreciones vaginales podría ser el factor más importante para facilitar la colonización. También parece que en mujeres con infección frecuente, la producción de anticuerpos por las secreciones vaginales está disminuida. Otros factores endógenos como los estrógenos, favorecen la infección, también factores exógenos como el uso de diafragmas y espermicidas. El tratamiento antibiótico también puede alterar la flora periuretral en favor de la colonización por

microorganismos entéricos. ⁽³³⁾

Factores bacterianos: La capacidad de adhesión de las bacterias al epitelio mediante los *pili* o las *fimbrias*, van a determinar la capacidad de colonizar e infectar el tracto urinario normal. A mayor virulencia (adherencia), la invasión se produce con inóculos menores. ⁽³¹⁾ Estos factores de virulencia incluyen la capacidad de adherencia a células vaginales y uroepiteliales, la resistencia a la actividad bactericida del suero, la mayor cantidad de antígeno K, la presencia de aerobactin que secuestra hierro y la presencia de hemolisis. ⁽³³⁾

Los microorganismos que provienen del tracto gastrointestinal, contaminan las zonas perianal, perineal y genital. Estos microorganismos ingresan por la uretra y ascienden hacia la vejiga. Este mecanismo es por el cual se producen la mayoría de la ITU y es llamada vía ascendente. ⁽¹²⁾ Igualmente las instrumentalizaciones sobre el tracto urinario, sondajes, citoscopías, etc. posibilitan la infección

urinaria por vía ascendente al introducir gérmenes al interior del tracto urinario.

Cuando los microorganismos colonizan el tracto urinario, actúan una serie de mecanismos de defensa locales y sistémicos, distribuidos a lo largo del aparato urinario dificultan la localización y penetración bacteriana. Los mecanismos locales radican en la orina, vejiga y el riñón, mientras que los mecanismos de defensa sistémicos radican en la respuesta inmunológica.⁽¹²⁾

2.2.1.5. Clasificación de las ITU

Las ITU son clasificadas de diversas formas: alta o baja, aguda o crónica, no complicada o complicada, sintomática o asintomática, nueva o recurrente y comunitaria o nosocomial.^(1,2)

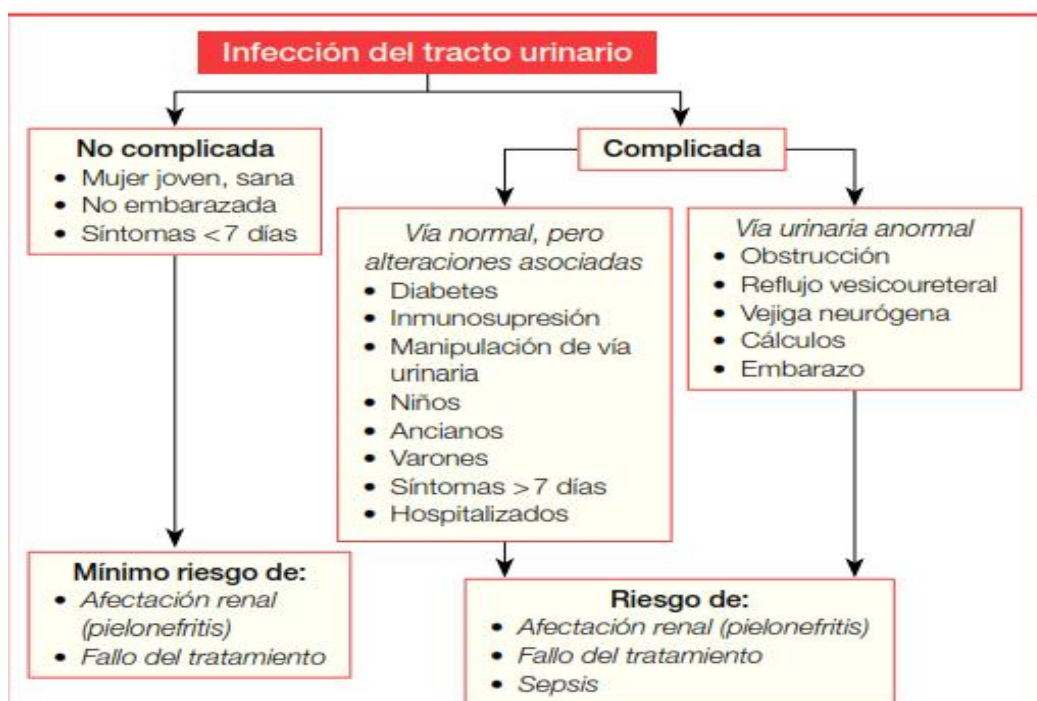
- **ITU baja:** Colonización bacteriana nivel de uretra y vejiga que normalmente se asocia a la presencia de síntomas y signos urinarios, como urgencia, disuria, polaquiuria, turbidez y olor fétido de la orina. Incluye a la cistitis y uretritis.

- **ITU alta:** Presencia de signos y síntomas de ITU baja, asociada a colonización bacteriana a nivel ureteral y del parénquima renal, con signos y síntomas sistémicos como, escalofríos, fiebre, dolor lumbar, náuseas y vómitos. En este grupo se encuentran las pielonefritis.
- **ITU no complicada:** La que ocurre en pacientes que tienen un tracto urinario normal, sin alteraciones funcionales o anatómicas, sin una historia reciente de instrumentación (sondaje, uretrocistoscopia) y cuyos síntomas están confinados a la uretra y vejiga. Estas infecciones son muy frecuentes en mujeres jóvenes con una vida sexual activa.
- **ITU complicada:** Ocurre debido a factores anatómicos, funcionales o farmacológicos que predisponen al paciente a una infección persistente o recurrente o a fracaso del tratamiento.

Estos factores incluyen condiciones a menudo encontradas en ancianos ampliación de la

próstata, obstrucciones y otros problemas que requieren la colocación de dispositivos urinarios y a la presencia de bacterias resistentes a antibióticos múltiples. Su espectro comprende desde una cistitis complicada hasta una urosepsis con choque séptico. Se considera infección del tracto urinario complicada toda aquella que no cumple criterios de no complicada.

Figura 1. Infección del tracto urinario complicada y no complicada



Fuente: Gonzales E. Infecciones del tracto urinario. Nefrología al día. 2012; 6 (1).

- **ITU o bacteriuria asintomática:** Muchos pacientes pueden tener una bacteriuria significativa (10000 UFC/mL de orina) sin presentar síntomas. En un tercio de estos pacientes la bacteriuria desaparece, en otro persiste asintomática y sólo en un tercio aparece una infección sintomática al cabo de un año.

- **ITU recurrente:** Más de tres episodios de ITU demostrados por cultivo en un periodo de un año se pueden clasificar en recidivas y reinfecciones (1,2)
 - a) Las recidivas representan el 20 % de las recurrencias, la bacteriuria es debida al mismo germen que produjo la primera infección, y suele ocurrir entre unas y dos semanas después de finalizar el tratamiento previo. Pueden ser debidas a la persistencia del microorganismo en el tracto urinario, a un tratamiento antibiótico inadecuado o demasiado corto, a la existencia de una anomalía genitourinaria.

b) Las reinfecciones, son más frecuentes que las recidivas, es una infección urinaria recurrente por un microorganismo diferente o el mismo con una separación superior a seis semanas.

(31)

- **ITU nosocomial:** Aparición de infección urinaria a partir de las 48 horas de la hospitalización de un paciente sin evidencia de infección, asociada a algún procedimiento invasivo, en especial, colocación de un catéter urinario. (1,2)

2.2.1.6. Diagnóstico y tratamiento

En el diagnóstico de las ITU, hay que tener en cuenta cinco puntos fundamentales:

1. Diagnóstico clínico.
2. Diagnóstico de localización.
3. Valoración de la función renal.
4. Existencia o no de factores predisponentes a ITU (gestación, patología prostática, prolapso vesical, alteración del pH vaginal, manipulación e instrumentalización de la vía urinaria, hipertensión,

diabetes).

5. Diagnóstico etiológico (aislamiento de uropatógeno)

El método de referencia para el diagnóstico etiológico de las infecciones del tracto urinario sigue siendo el cultivo cuantitativo de orina completado con el estudio del sedimento; de tal manera que el urocultivo es una prueba imprescindible para establecer el diagnóstico y tratamiento de una infección urinaria, pues permite aislar e identificar al agente causal de la misma y determinar la sensibilidad a los antimicrobianos.

Los criterios más relevantes en la elección de un antibiótico para el tratamiento de la ITU, que sea fácil para el cumplimiento terapéutico y que presente una eliminación urinaria elevada y mantenida. ⁽²⁴⁾

Otros aspectos a tener en cuenta son:

- Elevada tolerabilidad y mínima toxicidad.
- Tasa de resistencias bacterianas bajas (<10 % para primera elección en tratamiento empírico).

- Activo frente a los uropatógenos habituales.
- De espectro reducido, con el fin de no seleccionar resistencias.
- Con eficacia demostrada en ensayos clínicos (no sólo in vitro).
- Con buena relación Costo-efectividad (eficiencia).
- Biodisponibilidad elevada.
- Administración en pauta corta o en dosis única.
- Vía de administración parenteral/oral.
- Mecanismo de acción bactericida.

El objetivo del tratamiento en las ITU es hacer desaparecer la sintomatología, erradicar la bacteria del tracto urinario, prevenir la recurrencias y evitar la aparición de resistencia a los antibióticos.

En las ITU no complicadas, el tratamiento se inicia generalmente de forma empírica, seleccionando el antibiótico según la sensibilidad local, que puede variar mucho en función de la edad y el sexo del paciente.

Tabla 1. Antimicrobianos utilizados para el tratamiento de la ITU

Categoría	Patógenos principales	Terapia de primera línea
Cistitis aguda no complicada	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Nitrofurantoina • Cefalosporina de 1era generación • Cotrimoxazol • Ciprofloxacino • Norfloxacino • Amoxicilina/ácido clavulánico
Cistitis recurrente en mujer joven	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Ciprofloxacino • Norfloxacino
Cistitis en hombre joven	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Nitrofurantoina • Cefalexina • Cotrimoxazol • Ciprofloxacino • Norfloxacino
Pielonefritis aguda no complicada	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Para gramnegativos: Fluoroquinolona • Para grampositivo: amoxicilina. Si la vía parenteral es necesaria: cefalosporina, fluoroquinolona, gentamicina, amikacina. En caso de <i>Enterococcus sp.</i> amoxicilina con o sin gentamicina
ITU complicada	<i>E. coli</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Enterococcus sp</i> <i>Pseudomona aeruginosa</i> Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Para gramnegativos: Fluoroquinolona • Para grampositivo: amoxicilina. Si la vía parenteral es necesaria: cefalosporina, fluoroquinolona, gentamicina, amikacina. En caso de <i>Enterococcus sp.</i> amoxicilina con o sin gentamicina
Bacteriuria asintomática en el embarazo	<i>E. coli</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Amoxicilina • Nitrofurantoina • Cefalexina • Aztreonam • Evitar tetraciclina y fluoroquinolonas
ITU asociado a catéter	Depende del tiempo de cateterización	<ul style="list-style-type: none"> • Para gramnegativos: Fluoroquinolona • Para grampositivo: Amoxicilina más gentamicina

Fuente: Maguiña V. Uso Racional de Antibióticos. 3ª ed. Lima: Logargraf; 2016

2.2.1.6. Antimicrobianos más utilizados para ITU

- ✓ **Penicilinas:** Actúan alterando la síntesis de pared bacteriana, inhibiendo enzimas que crean uniones peptídicas y activando el sistema autolítico endógeno. La amoxicilina es un antibiótico con una muy buena absorción oral. Su excreción es fundamentalmente urinaria (75 %). Los efectos adversos más frecuentes son gastrointestinales y dermatológicos (rash) y se debe emplearse en ITU documentadas microbiológicamente y con sensibilidad conocida a la misma, dada la resistencia creciente de *E. coli* a este antimicrobiano, Amoxicilina-clavulánico y Ampicilina-sulbactam: dado que la producción de betalactamasas es responsable de la principal forma de resistencia de las bacterias frente a los betalactámicos la adición de ácido clavulánico ó sulbactam actúa en forma sinérgica inhibiendo la producción de betalactamasas. Tienen buena absorción por vía oral. Se excretan por orina. Los efectos adversos son fundamentalmente gastrointestinales.
- ✓ **Cefalosporinas:** el mecanismo de acción es semejante

al de las penicilinas, inhibiendo la formación de la pared celular bacteriana. Dentro de las de primera generación la más usada es la cefalexina, por vía oral la cual es resistente a las betalactamasas producidas por los cocos gram positivos que generalmente inactivan a las penicilinas. Las de segunda generación son poco empleadas en ITU. Las cefalosporinas en general tienen muy buena tolerancia. La excreción es fundamentalmente renal. Los efectos adversos son gastrointestinales y de hipersensibilidad. En un 5 al 10 % pueden presentar reacciones cruzadas con penicilinas.

- ✓ **Aminoglucósidos:** su mecanismo de acción es desconocido, pero produce la inhibición de la síntesis proteica. Son bactericidas. Tienen un espectro de acción excelente frente a bacilos gram negativos. No se absorben por vía oral por lo que deben administrarse por vía parenteral. Sus efectos adversos son: nefrotoxicidad, ototoxicidad. Sí bien la vida media es de 2 horas el efecto post-antibiótico de los mismos permiten administrarlos una ó dos veces por día. Su excreción es renal y alcanzan niveles urinarios 100 veces mayores que los

séricos. Dentro de ellos se encuentran la gentamicina y la amikacina como los más usados. La alta nefrotoxicidad de la gentamicina, por lo que en pacientes con compromiso de la función renal es necesario controlar las concentraciones séricas de creatinina y las máximas y mínimas del fármaco.

- ✓ **Cotrimoxazol:** su mecanismo de acción es por la inhibición de pasos sucesivos en la síntesis del ácido tetrahidrofólico. Tienen excelente cobertura de bacilos gram negativos, excluyendo *P. Aeruginosa* y *Enterococcus*. Se puede administrar por vía parenteral u oral. La vida media es de 11 horas, por lo que puede administrarse 2 veces al día. Dentro de las reacciones adversas pueden presentarse hipersensibilidad en pacientes alérgicos, alteraciones gastrointestinales, toxicidad medular, rash, etc. Se excreta por vía renal. Se utiliza en profilaxis y tratamiento de infección urinaria.

- ✓ **Nitrofurantoína:** su mecanismo de acción no es claramente conocido pero produciría un daño del ADN bacteriano y muerte celular. Tiene buena adsorción, pero

la concentración en tejidos es baja por lo que no debe ser empleada si se sospecha pielonefritis. Puede ser utilizada en tratamiento de cistitis y como profilaxis de infección urinaria. Los efectos adversos son gastrointestinales y de hipersensibilidad. Se excreta por vía renal. No se recomienda su uso en menores de 1 mes.

- ✓ **Quinolonas:** producen la inhibición del ADN bacteriano. Son bactericidas. Tienen excelente cobertura frente a bacilos gram negativos incluyendo *Pseudomona aeruginosa*. Pueden administrarse por vía parenteral u oral, siendo bien toleradas. Dentro de los efectos adversos figuran trastornos gastrointestinales, dermatológicos, temblores y cefalea. Las más utilizadas son norfloxacin, ciprofloxacina. ⁽³⁴⁾

- ✓ **Carbapenémicos:** Los carbapenémicos son antibióticos de amplio espectro con buena actividad frente a las bacterias grampositivas y gramnegativas, incluidos algunos anaerobios. Se utilizan preferentemente en el tratamiento de las infecciones mixtas y en el tratamiento

inicial de enfermedades potencialmente mortales, como la sepsis de origen urológico. Imipenem/cilastatina, meropenem y doripenem también son activos contra *Pseudomona aeruginosa*. Sin embargo, ertapenem no es activo frente a *Pseudomona aeruginosa*. Ertapenem presenta una semivida más larga que la de imipenem/cilastatina y meropenem, por lo que es adecuado para administración una vez al día.⁽³⁵⁾

2.2.2. Urocultivo

Es el cultivo de orina para diagnosticar infección sintomática del tracto urinario o infección asintomática (bacteriuria asintomática) en pacientes con riesgo de infección. Está basada en la presencia de un número significativo de bacterias (generalmente $>10^5$ bacterias/ml).⁽³⁶⁾

Medios de cultivo

Los medios de cultivo para orina deben permitir el crecimiento de la mayoría de los uropatógenos.

Tradicionalmente se ha recomendado el empleo de dos medios de cultivo, un medio selectivo y diferencial, como agar McConkey o eosina azul de metileno (EMB), que

permiten el crecimiento de *Enterobacteriaceae* y bacilos gram negativo no fermentadores y un medio de agar sangre para Gram positivo y levaduras.

Como único medio de cultivo puede emplearse el agar CLED (cistina-lactosa deficiente en electrólitos), un medio diferencial no selectivo, que permite el crecimiento de bacterias gramnegativos, grampositivos y levaduras. ⁽³⁷⁾

Pruebas de identificación

Aunque en la actualidad existen técnicas automatizadas y semiautomatizadas, para el análisis de enterobacterias, aunque todavía se usan las pruebas bioquímicas tradicionales por su bajo costo y porque con pocos medios de cultivo se pueden realizar cerca de 10 análisis distintos. La identificación de los microorganismos cultivados se basa en la capacidad metabólica específica para cada bacteria; entre las cuales tenemos las pruebas de oxidasa, coagulasa, catalasa, Manitol salado, Bilis esculina, TSI, MIO, LIA, SIM, Urea, Citrato de Simmons, Klieguer. ⁽³⁸⁾

2.2.3. Sensibilidad antimicrobiana

El estudio de la sensibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos es una de las funciones más importantes de los laboratorios de microbiología clínica. Su realización se desarrolla mediante las pruebas de sensibilidad o antibiograma, cuyo principal objetivo es evaluar en el laboratorio la respuesta de un microorganismo a uno o varios antimicrobianos, traduciendo, en una primera aproximación, su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica.⁽³⁹⁾

2.2.3.1. Antibiograma

Se usa para medir la sensibilidad de una cepa bacteriana que se sospecha es la responsable de una infección a uno o varios antibióticos. La sensibilidad *in vitro* es uno de los requisitos previo para la eficacia *in vivo* de un tratamiento antibiótico. El antibiograma sirve para orientar las decisiones terapéuticas individuales. Asimismo, ofrece, en su conjunto, elementos objetivos de actuación en los tratamientos empíricos. También se emplea para seguir la evolución de las resistencias bacterianas. Gracias a este seguimiento

epidemiológico, a escala de un servicio, un centro de atención médica, una región o un país, es como puede adaptarse a la antibioterapia empírica, revisarse regularmente los espectros clínicos de los antibióticos y adoptarse ciertas decisiones sanitarias, como el establecimiento de programas de prevención en los hospitales. Hay pues un doble interés. Terapéutico y epidemiológico. ⁽¹²⁾

2.2.3.2. Métodos de estudio de la sensibilidad

Dentro de los beneficios que presenta se encuentran:

- Dirigir la terapéutica una vez que el germen es conocido
- Generar una base de datos que permita seleccionar los antibióticos a utilizar en un tratamiento empírico (aquel en que no conocemos el agente causal)
- Desarrollar políticas de uso de antimicrobianos
- Vigilar la aparición de nuevos mecanismos de resistencia
- Detectar precozmente la diseminación epidémica de una cepa, tanto a nivel hospitalario como comunitario ⁽⁴⁰⁾

Estos métodos pueden clasificarse en métodos cuantitativos y cualitativos.

✓ **Interpretación de los estudios de sensibilidad**

Están interpretados de acuerdo a las tablas de NCCLS. Se definen tres categorías: resistente, intermedio y sensible.

(40,41)

El resultado Sensible significa que hay una alta probabilidad de que el paciente responda al tratamiento con el antibiótico testado.

El resultado resistente implica alta chance de falla terapéutica, poseen un mecanismo de resistencia específico (ejem: betalactamasas).

La categoría intermedia puede tener varios significados. Con agentes que se puede administrar a altas dosis, puede significar que se deben utilizar altas dosis para que el tratamiento sea eficaz o que el agente puede ser eficaz si se concentra en el sitio de infección.

2.2.4. Resistencia a los antimicrobianos

Según la OMS se define como la capacidad que tienen los microorganismos (como bacterias, virus y algunos parásitos), de impedir que los antimicrobianos (como

antibióticos antivíricos y antipalúdicos) actúen contra ellos. En consecuencia, los tratamientos habituales se vuelven ineficaces y las infecciones persisten y pueden transmitirse a otras personas. ⁽⁴²⁾

Mecanismos de resistencia

La resistencia bacteriana tanto natural como adquirida se puede abordar desde el punto de vista molecular y bioquímico de tal forma que se pueden clasificar en tres mecanismos básicos, por medio de los cuales las cepas bacterianas pueden adquirir resistencia a los antibióticos de acuerdo al mecanismo expresado y el mecanismo de acción del antibiótico. ⁽⁴³⁾

Los mecanismos de resistencia son: inactivación del antibiótico, alteración del sitio blanco del antibiótico y alteración de barreras de permeabilidad. Una misma bacteria puede desarrollar varios mecanismos de resistencia frente a uno o muchos antibióticos y del mismo modo un antibiótico puede ser inactivado por distintos mecanismos de diversas especies bacterianas, todo lo cual complica sobremanera el estudio de las resistencias de las bacterias a

los distintos antimicrobianos.

Inactivación del antibiótico por destrucción o modificación de la estructura química

El fenotipo de resistencia antibiótica por destrucción o modificación de la estructura química es un proceso molecular caracterizado por la producción de enzimas que van a llevar a cabo esta función. Las enzimas que destruyen la estructura química, más conocidas, son las betalactamasas que se caracterizan por hidrolizar el núcleo betalactámico rompiendo el enlace amida, otra enzima es la eritromicina esterasa que cataliza la hidrólisis del anillo de lactona del antibiótico. Entre las enzimas que se encargan de la modificación de la estructura podemos mencionar a la cloranfenicol acetiltransferasa y también a las enzimas que modifican a los aminoglucósidos, lincosamidas y estreptograminas (acetilasas, adenilasas y fosfatasas)

Alteración del sitio blanco del antibiótico

La resistencia bacteriana conferida por la alteración del sitio en donde actúa el antibiótico consiste en la modificación de algunos sitios específicos de la célula bacteriana como la

pared celular, la membrana celular, la subunidad 50S o 30S ribosomales, entre otras. Por ejemplo, la modificación por mutación de los genes GyrA y GyrB que codifican para las topoisomerasas II y IV respectivamente, ofrecen resistencia bacteriana a *S. aureus*, *S. epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *E. coli* frente a las quinolonas. En cuanto a las modificaciones a nivel ribosomal podemos mencionar los cambios que ocurren en las subunidades 30S y 50S los cuales son los sitios de acción de aminoglucósidos, macrólidos, tetraciclinas y lincosamidas. Por ejemplo, la metilación del RNA ribosomal de la subunidad 50S confiere resistencia a *S. aureus* y *S. epidermidis* frente a tetraciclinas, cloranfenicol y macrólidos. La resistencia bacteriana contra gentamicina, tobramicina y amikacina consiste en una mutación de la subunidad ribosomal 30S.

Alteración en las barreras de permeabilidad

Este mecanismo se debe a los cambios que se dan en los receptores bacterianos específicos para los antimicrobianos o por alteraciones estructurales en los componentes de envoltura de la célula bacteriana (membrana o pared celular) que influyen en la permeabilidad, así como a la pérdida de la

capacidad de transporte activo a través de la membrana celular o la expresión de bombas de eflujo las cuales se activan en el momento en que el antibiótico se introduce a la célula bacteriana. La membrana celular de las bacterias Gram negativas contiene un alto contenido de lípidos con respecto a las Gram positivas, presenta una membrana externa con un 40% de lipopolisacárido lo cuál le proporciona una barrera efectiva contra la entrada de antibióticos, dependiendo de la composición química de estos. La internalización de compuestos hidrófilicos se lleva a cabo por canales denominados porinas, que se encuentran en la membrana interna, estos canales están llenos de agua por lo que la penetración de los antibacterianos en este caso dependerá del tamaño de la molécula, hidrofobicidad y carga eléctrica.

Bombas de eflujo

En la membrana celular se encuentran las llamadas bombas de eflujo que llevan a cabo la internalización y expulsión de los antimicrobianos. Una amplia variedad de bombas de eflujo proveen resistencia antimicrobiana tanto en bacterias Gram positivas como en Gram negativas. El eflujo activo de

antibióticos es mediado por proteínas transmembranales. En el caso de las bacterias Gram negativas involucra también componentes en la membrana externa y citoplasma. Estas proteínas forman canales que exportan activamente a un agente antimicrobiano fuera de la célula tan rápido como entra. Este mecanismo confiere resistencia a tetraciclinas, quinolonas, cloranfenicol, betalactámicos, así como a los antisépticos y desinfectantes de tipo amonio cuaternario utilizado para la limpieza de superficies. ⁽⁴³⁾

2.3. Definición de Términos

- ✓ **Betalactamasas.** es una enzima producida por algunas bacterias y es responsable de la resistencia.
- ✓ **BLEE.** Son enzimas bacterianas que pueden conferir resistencia a cefotaxima, ceftaxidima, aztreonam, penicilinas de espectro extendido y antibióticos betalactámicos estructuralmente relacionados, en aislamientos clínicos de *Klebsiella Pneumoniae*, *K. oxytoca*, *Escherichia coli* y otros géneros de la familia Enterobacteriaceae.
- ✓ **NCCLS.** El Comité Nacional para la Normatización de Laboratorios Clínicos

- ✓ **Susceptibilidad.** Nivel de actividad antibacteriana en el sitio de infección, que sea suficiente para inhibir las bacterias de modo que incline el balance a favor del huésped.
- ✓ **Uropatógenos.** Microorganismos que originan enfermedad en vías urinarias en especial por bacterias y virus.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, diseño y nivel de Investigación

Investigación Básica: tiene por finalidad conocer o incrementar los conocimientos dentro de una línea de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

- ✓ **Prospectivo:** Los datos son recogidos a propósito para el estudio de la investigación.
- ✓ **Transversal:** Todas las variables son medidas en una sola ocasión; por ello de realizar comparaciones, se trata de muestras independientes.

3.1.2. Diseño de investigación

- ✓ **Epidemiológico:** Plantea estudiar los eventos adversos a la salud en poblaciones humanas.

3.1.3. Nivel de Investigación

- ✓ **Descriptivo:** explica el comportamiento de una variable en función a otra.

3.2. Población, muestra y muestreo

3.2.1. Población:

Pacientes del Servicio de Urología Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD, de Tacna desde el 01 de enero al 30 de junio del 2016, fueron 1295 pacientes

3.2.2. Muestra:

Pacientes ambulatorios del Servicio de urología del Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD donde se realizó urocultivos y con sus respectivos antibiogramas.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 20 años
- Pacientes ambulatorios del Servicio de Urología

Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 20 años
- Pacientes hospitalizados.

Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión fueron 120 casos

3.2.3. Muestreo: No probabilístico

3.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Para la realización de esta investigación se coordinó con el comité de investigación del Hospital Daniel Alcides Carrión Essalud-Tacna a fin de obtener la autorización para el acceso al servicio de microbiología para la realización de los urocultivos a los pacientes ambulatorios del servicio de urología, con sus respectivos antibiogramas para la sensibilidad a los antimicrobianos, así como también acceso a las Historias clínicas donde se revisó lo antimicrobianos prescritos.

- **Urocultivo:**

Metodología: La siembra se ejecutó a partir de la orina total (sin centrifugar). Se realizó de la siguiente manera:

Primero se homogenizó la muestra, luego se introdujo el asa calibrada de 0,005 ml por debajo de la superficie de la muestra, se retiró verticalmente e inoculó en uno de los extremos del agar; luego se procedió a estriar a través del centro, sin tocar con el asa los bordes de la caja Petri, técnica de KAZZ.

Incubamos las cajas invertidas a 37° C en una atmósfera aeróbica por un lapso de 24 horas, consecutivamente realizamos la lectura de los urocultivos. Si no hubo crecimiento consideramos negativos

y en cultivos con crecimiento contamos las colonias y multiplicamos esta cifra por el factor que se deriva de la calibración del asa utilizada.

- Para la identificación y sensibilidad:

Metodología: Se utilizara el sistema automatizado Vitek 2. La identificación de las bacterias se basa en la inoculación de una suspensión de microorganismos en tarjetas con determinados paneles de reacciones bioquímicas. La sensibilidad antimicrobiana se lleva a cabo en forma similar a través de tarjetas que contienen diluciones estandarizadas de distintos antibióticos correspondientes a los puntos de corte de sensibilidad establecidos por NCCLS. ⁽⁴⁴⁾

Previo a la inoculación de las tarjetas se realizó en todos los casos la coloración de Gram. Se utilizaron en la identificación bacteriana las tarjetas GNI+ para bacilos gram-negativos y GPI para cocos gram positivos. En los estudios de sensibilidad se usaron las tarjetas GNS 113 y GPS 102 para bacilos gramnegativos y cocos gram-positivos, respectivamente. El tiempo promedio para la sensibilidad antimicrobiana es de 7,8 h.

Preparación de la suspensión

- Transferir con asa estéril, a partir de un cultivo puro desarrollado durante 24 h, una cantidad suficiente de inóculo a un tubo de ensayo de poliestireno claro de 12 x 75 mm que contiene 3 mL de solución salina estéril (Sol. Acuosa de NaCl 0.45 al 0.5 %, pH 4,5 a 7,0).
- Ajustar la turbiedad a 0,50 – 0,63 unidades de la escala de McFarland con el densitómetro DensiChek™.
- Colocar el tubo de ensayo que contiene la suspensión bacteriana dentro de la gradilla especial (cassette), y la tarjeta de identificación se coloca en la ranura cercana, insertando el tubo de transferencia dentro del tubo con la suspensión correspondiente. Colocar el cassette con las muestras en el sistema VITEK 2.

3.4. Materiales y/o instrumentos

3.4.1. Materiales de laboratorio:

Equipos

- Estufa

- Mechero Bunsen
- Densitómetro DensiChek™.
- Equipo automatizado Vitek 2

Materiales

- Frascos recolectores de orinas estériles
- Agitador de Vidrio
- Placas con agar CLED
- Asas de calibrada Platino
- Tubo de ensayo
- Rotulador
- Guantes
- Mascarilla

3.4.2. Instrumentos:

- Urocultivo y Antibiogramas
- Historia Clínicas

3.5. Procesamiento de datos

Para el análisis e interpretación de los resultados, se empleó el programa estadístico SPSS, Microsoft Excel 2013.

Para obtener los porcentajes de resistencia frente a todos los antibióticos, se utilizó tablas dinámicas para rangos de consolidación múltiple.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Tabla 2. Agente etiológico más frecuente en la ITU

AGENTE ETIOLÓGICO	Nº de casos	%
<i>E. coli</i>	62	51,67
<i>Enterococcus faecalis</i>	17	14,17
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	13	10,83
<i>Enterobacter sp</i>	7	5,83
<i>Citrobacter freundii</i>	6	5,00
<i>Proteus mirabilis</i>	5	4,17
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	4	3,33
<i>Stapylococcus aureus</i>	2	1,67
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	1,67
<i>Morganella morganii</i>	1	0,83
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	0,83
<i>total</i>	120	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos, historias clínicas

Interpretación:

Se observa que 62 casos (51,67 %) corresponden *E. coli* como agente etiológico más frecuente, seguido de *Enterococcus faecalis* con 17 casos (14,17 %) y, *Klebsiella pneumoniae* con 13 casos (10,83 %).

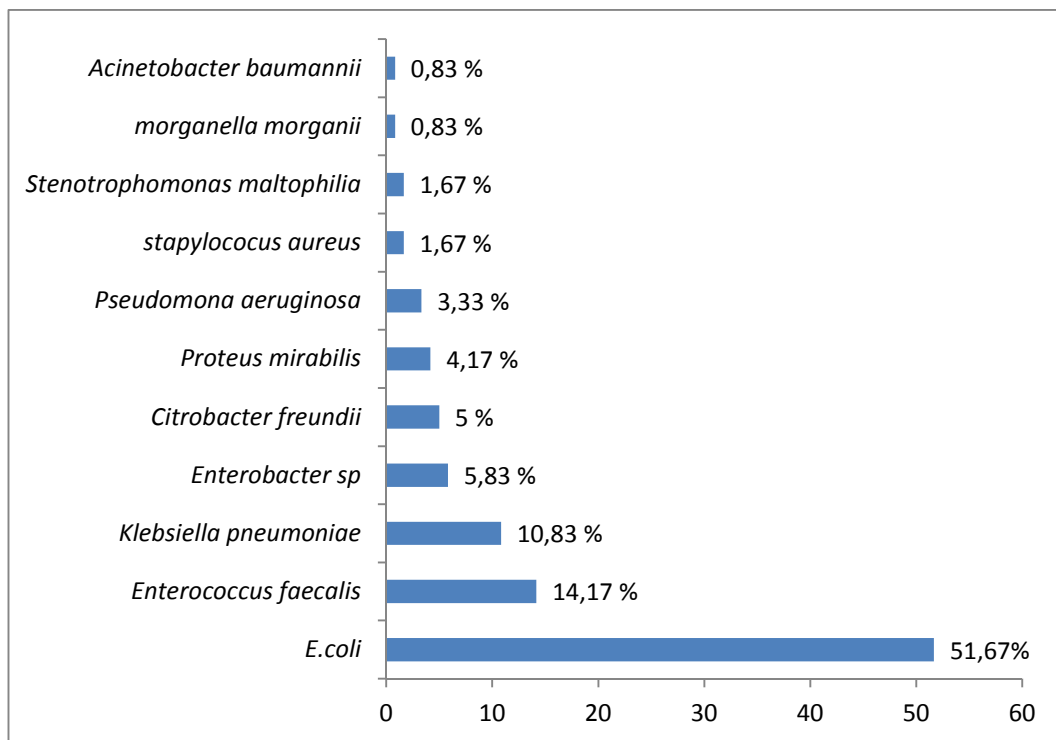


Figura 2. Agente etiológico más frecuente en la ITU

Fuente: Tabla 2

Tabla 3. Distribución de los pacientes del servicio de urología, según género

GÉNERO	ADULTOS	
	N°	%
Masculino	72	60,0
Femenino	48	40,0
Total	N=120	100,0

Fuente: Ficha de recolección de datos, Historia clínica

Interpretación:

Se encontró que las Infecciones del Tracto Urinario son más frecuentes en hombres en un 60 % de los casos y en un 40 % en las mujeres.

Tabla 4. Distribución de los pacientes del servicio de urología, según grupo etáreo

GRUPO ETÁREO	PACIENTES	
	N°	%
20-59	40	33,33
60	80	66,67
TOTAL	n=120	100,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación:

Se encontró que los pacientes mayores de 60 años son más susceptibles de sufrir infecciones urinarias con 80 casos (66,67 %) y el grupo de pacientes entre 20 a 59 años con 40 casos (33,33 %).

Tabla 5. Sensibilidad general de los agente etiológicos a los antimicrobianos

ANTIMICROBIANO	Nº de casos	% de sensibilidad
Ertapenem	111	100,00
Vancomicina	19	97,06
Imipenem	99	87,68
amikacina	99	80,27
Cefepima	99	69,15
Tobramicina	99	67,07
Gentamicina	118	66,08
Tetraciclina	19	58,83
Eritromicina	19	52,94
Ceftriaxona	99	50,51
Ciprofloxacino	116	48,11
Ceftazidima	99	45,32
Levofloxacino	120	44,45
Cotrimoxazol	103	33,85
Estreptomina	17	29,41
Nitrofurantoina	120	23,85
Ampicilina/sulbactam	99	16,14
Cefazolina	99	16,12
Amoxicilina/clavulánico	116	11,48

Fuente: Ficha de recolección de datos, historias clínicas

Interpretación:

Observamos que Ertapenem es el antimicrobiano con mayor sensibilidad con 100,00 %, amikacina 80,27 %, ciprofloxacino 48,11 %, nitrofurantoina 23,85 %.

Tabla 6. Sensibilidad a los antimicrobianos de los agentes etiológicos

ANTIMICROBIANO	<i>E. Coli</i> (62)	<i>Enterococcus faecalis</i> (17)	<i>Klebsiella pneumoniae</i> (13)	<i>Enterobacter sp.</i> (7)	<i>Citrobacter freundii</i> (6)	<i>Proteus mirabilis</i> (5)	<i>Pseudomona aeruginosa</i> (4)	<i>stapylococcus aureus</i> (2)	<i>stenotrophomonas maltophilia</i> (2)	<i>Morganella morganii</i> (1)	<i>acinetobacter baumannii</i> (1)
	% de sensibilidad										
Vancomicina	N.S.	94,12	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	100,00	N.S.	N.S.	N.S.
Ertapenem	100,00	N.S.	100,00	100,00	100,00	100,00	N.S.	N.S.	N.S.	100,00	N.S.
Imipenem	100,00	N.S.	100,00	71,43	100,00	80,00	50,00	N.S.	N.S.	100,00	100,00
Ceftazidima	45,90	N.S.	46,15	57,14	83,33	80,00	50,00	N.S.	N.S.	0,00	0,00
Ceftriaxona	45,16	N.S.	38,46	57,14	83,33	80,00	0,00	N.S.	N.S.	100,00	0,00
Cefepima	44,26	N.S.	38,46	57,14	83,33	80,00	50,00	N.S.	N.S.	100,00	100,00
Cefazolina	30,77	N.S.	18,18	0,00	0,00	80,00	0,00	N.S.	N.S.	0,00	0,00
amikacina	85,48	N.S.	76,92	71,43	83,33	100,00	25,00	N.S.	N.S.	100,00	100,00
Gentamicina	66,13	35,29	69,23	57,14	83,33	60,00	25,00	100,00	N.S.	100,00	100,00
Tobramicina	63,79	N.S.	61,54	42,86	83,33	60,00	25,00	N.S.	N.S.	100,00	100,00
Ampicilina/sulbactam	30,65	N.S.	38,46	0,00	0,00	60,00	0,00	N.S.	N.S.	0,00	0,00
Amoxicilina/clavulanico	20,97	82,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N.S.	N.S.	0,00	0,00
Levofloxacino	19,35	35,29	23,08	42,86	33,33	60,00	25,00	100,00	50,00	100,00	0,00
Ciprofloxacino	19,35	29,41	23,08	42,86	33,33	60,00	25,00	100,00	N.S.	100,00	0,00
Cotrimoxazol	33,87	N.S.	30,77	57,14	66,67	0,00	0,00	100,00	50,00	0,00	0,00
Nitrofurantoina	85,48	76,47	7,69	14,29	83,33	0,00	0,00	100,00	N.S.	0,00	0,00
Estreptomicina	N.S.	29,41	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Tetraciclina	N.S.	17,65	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	100,00	N.S.	N.S.	N.S.
Eritromicina	N.S.	5,88	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	100,00	N.S.	N.S.	N.S.

N.S.: No se realizó sensibilidad al antimicrobiano

Tabla 7. Sensibilidad de *E. coli* frente a los antimicrobianos

ANTIMICROBIANO	TOTAL	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE	% DE SENSIBILIDAD
		N° de casos	N° de casos	N° de casos	
Ertapenem	62	62	-	-	100,00
Imipenem	62	62	-	-	100,00
Nitrofurantoina	62	53	3	6	85,48
Amikacina	62	53	9	-	85,48
Gentamicina	62	41	-	21	66,13
Tobramicina	58	37	-	21	63,79
Ceftazidima	61	28	1	32	45,90
Ceftriaxona	62	28	-	34	45,16
Cefepima	61	27	17	17	44,26
cotimoxazol	62	21	-	41	33,87
Cefazolina	52	16	-	36	30,77
Ampicilina/sulbactam	62	19	16	27	30,65
Amoxicilina/clavulanico	62	13	-	49	20,97
Levofloxacino	62	12	1	49	19,35
Ciprofloxacino	62	12	-	50	19,35

Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación:

Se observa que *E. coli* presenta una alta sensibilidad 100,00 % a carbapenémicos, nitrofurantoina como amikacina tiene una sensibilidad de 85,48 % y baja sensibilidad para quinolonas 19,35 %.

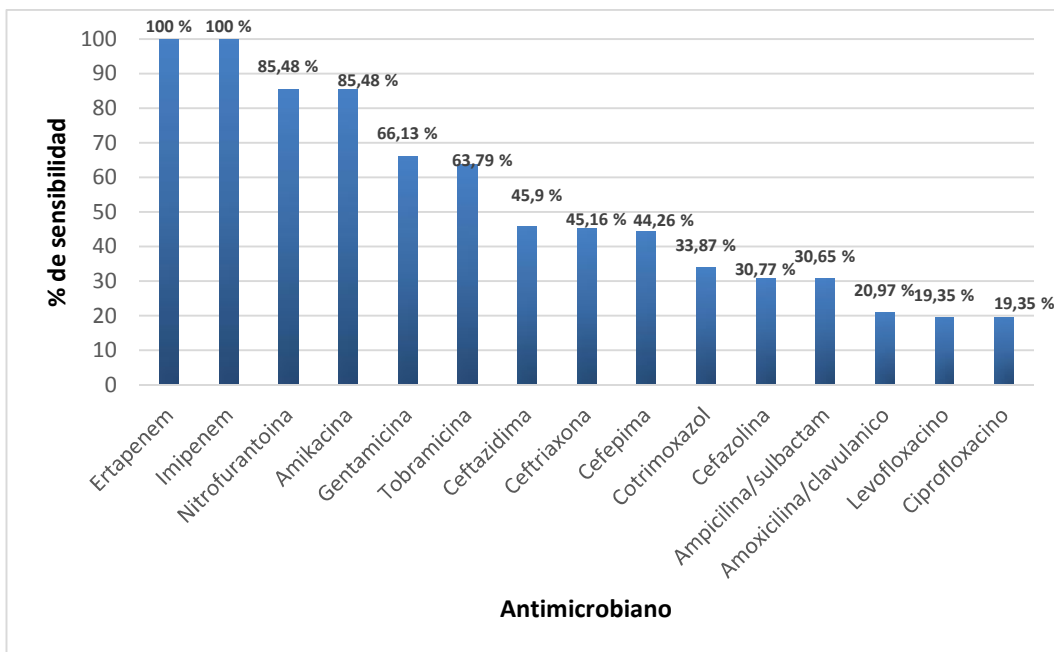


Figura 3. Sensibilidad de *E. coli* frente a los antimicrobianos.

Fuente: Tabla 7

Tabla 8. Sensibilidad de *Enterococcus faecalis* frente a los antimicrobianos

ANTIMICROBIANO	TOTAL	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE	% DE SENSIBILIDAD
		N° de casos	N° de casos	N° de casos	
Vancomicina	17	16		1	94,12
Amoxicilina/clavulanico	17	14	-	3	82,35
Nitrofurantoina	17	13	3	1	76,47
Gentamicina	17	6	-	11	35,29
Levofloxacino	17	6	-	11	35,29
Ciprofloxacino	17	5	-	12	29,41
Estreptomicina	17	5	-	12	29,41
Tetraciclina	17	3	-	14	17,65
Eritromicina	17	1	3	13	5,88

Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación:

Al observar los porcentajes de sensibilidad de *Enterococcus faecalis* vemos un 94,12 % de sensibilidad a vancomicina, Amoxicilina/clavulánico 82,35 % de sensibilidad, nitrofurantoina 76,47 % y quinolonas 29,41 % de sensibilidad

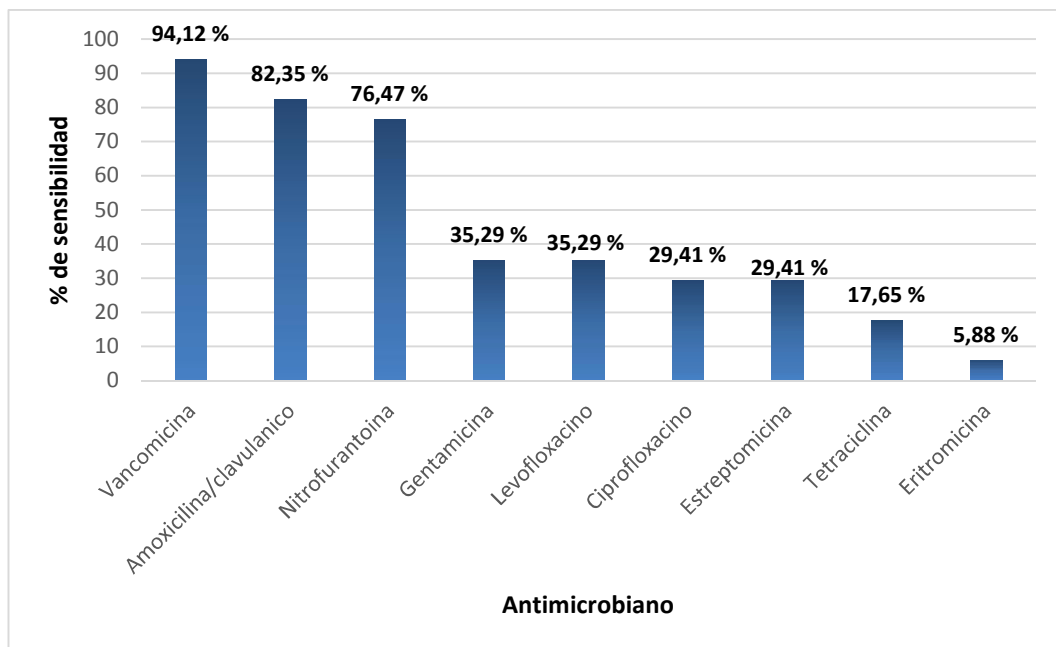


Figura 4. Sensibilidad de *Enterococcus faecalis* frente a los antimicrobianos.

Fuente: Tabla 8

Tabla 9. Sensibilidad de *Klebsiella pneumoniae* frente a los antimicrobianos

ANTIMICROBIANO	TOTAL	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE	% DE SENSIBILIDAD
		Nº	Nº	Nº	
Imipenem	13	13	-	-	100,00
Ertapenem	13	13	-	-	100,00
Amikacina	13	10	1	2	76,92
Gentamicina	13	9	-	4	69,23
Tobramicina	13	8	-	5	61,54
Ceftazidima	13	6	-	7	46,15
Cefepima	13	5	4	4	38,46
Ceftriaxona	13	5		8	38,46
Ampicilina/sulbactam	13	5	2	6	38,46
Cotrimoxazol	13	4	-	9	30,77
Ciprofloxacino	13	3	-	10	23,08
Levofloxacino	13	3	1	9	23,08
Cefazolina	11	2	-	9	18,18
Nitrofurantoina	13	1	3	9	7,69
Amoxicilina/clavulanico	13	-	-	13	0,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación:

Para *Klebsiella pneumoniae*. encontramos una alta sensibilidad a carbapenémicos 100,00 %, amikacina 76,92 % de sensibilidad, quinolonas 23,84 %,nitrofurantoina 7,69 % de sensibilidad y nula sensibilidad para Amoxicilina/clavulánico.

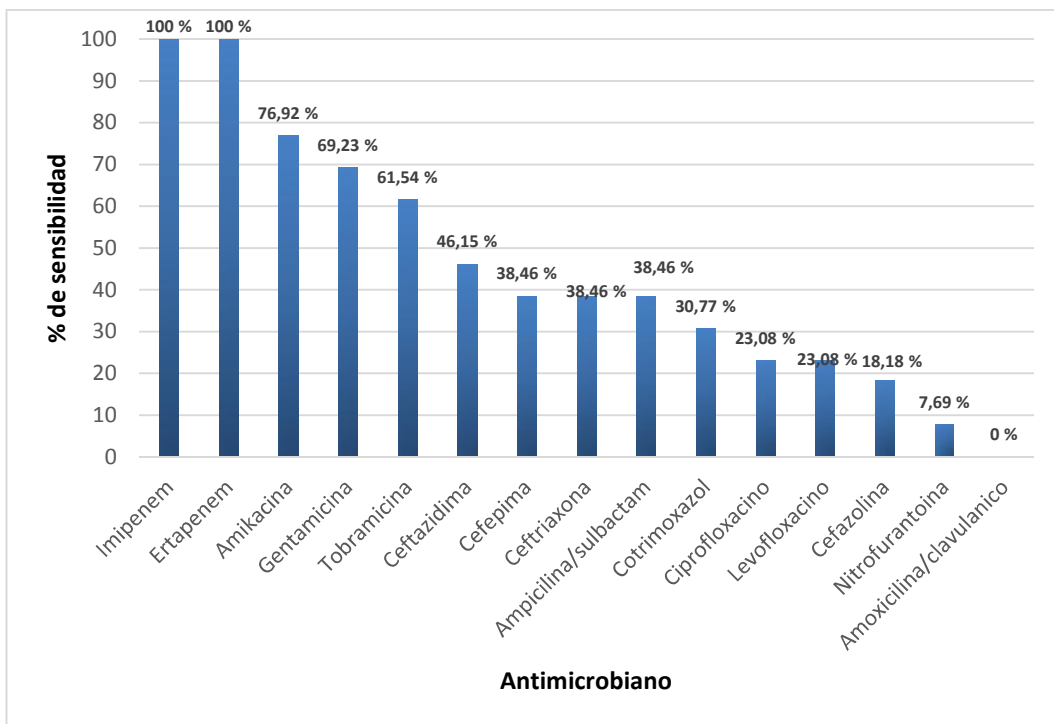


Figura 5. Sensibilidad de *Klebsiella pneumoniae* frente a los antimicrobianos.

Fuente: Tabla 9

Tabla 10. Sensibilidad de *Enterobacter sp.* frente a los antimicrobianos

ANTIMICROBIANO	TOTAL	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE	% DE SENSIBILIDAD
		N°	N°	N°	
Ertapenem	7	7	-	-	100,00
Imipenem	7	5	1	1	71,43
Amikacina	7	5	1	1	71,43
Gentamicina	7	4	-	3	57,14
Ceftriaxona	7	4	-	3	57,14
Ceftazidima	7	4	-	3	57,14
Cefepima	7	4	1	2	57,14
Cotrimoxazol	7	4	-	3	57,14
Ciprofloxacino	7	3	-	4	42,86
Levofloxacino	7	3	1	3	42,86
Tobramicina	7	3	1	3	42,86
Nitrofurantoina	7	1	4	2	14,29
Ampicilina/sulbactam	7	-	-	7	0,00
Amoxicilina/clavulanico	7	-	-	7	0,00
Cefazolina	7	-	-	7	0,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación:

Para *Enterobacter sp.* tuvo reportes de sensibilidad de 100,00 % para ertapenem, amikacina 71,43 % de sensibilidad, quinolonas 42,86 %, nitrofurantoina 14,29 %, nula sensibilidad para Amoxicilina/clavulánico, Ampicilina/sulbactam y cefazolina.

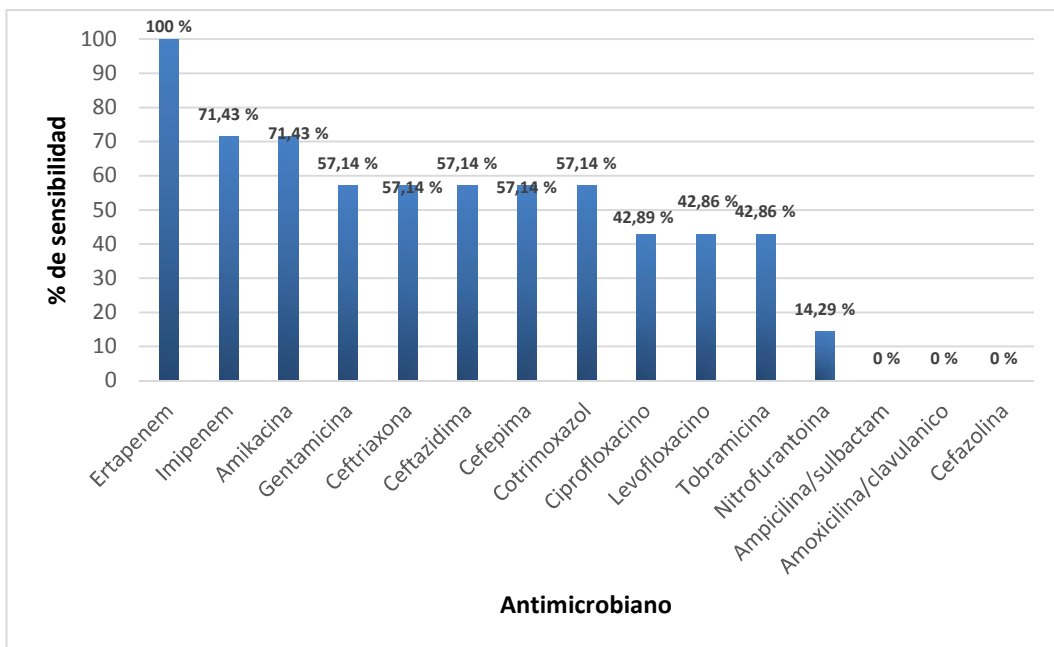


Figura 6. Sensibilidad de *Enterobacter sp.* frente a los antimicrobianos.

Fuente: Tabla 10

Tabla 11. Sensibilidad de *Citrobacter freundii* frente a los antimicrobianos

ANTIMICROBIANO	TOTAL	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENTE	% DE SENSIBILIDAD
		N°	N°	N°	
Ertapenem	6	6	-	-	100,00
Imipenem	6	6	-	-	100,00
Ceftriaxona	6	5		1	83,33
Ceftazidima	6	5		1	83,33
Cefepima	6	5	1	-	83,33
Gentamicina	6	5	-	1	83,33
Amikacina	6	5	-	1	83,33
Tobramicina	6	5		1	83,33
Nitrofurantoina	6	5	1		83,33
Trimetoprima/sulfametoxazol	6	4	-	2	66,67
Ciprofloxacino	6	2	-	4	33,33
Levofloxacino	6	2	-	4	33,33
Ampicilina/sulbactam	6			6	0,00
Amoxicilina/clavulanico	6	-	-	6	0,00
Cefazolina	6			6	0,00

Fuente: Ficha de recolección de datos

Interpretación:

Para la bacteria *Citrobacter freundii* presentó altos niveles de sensibilidad para carbapenémicos 100 %, cefalosporina y amikacina 83,33 % de sensibilidad, mientras para quinolonas y penicilinas +asociaciones no tuvo sensibilidad.

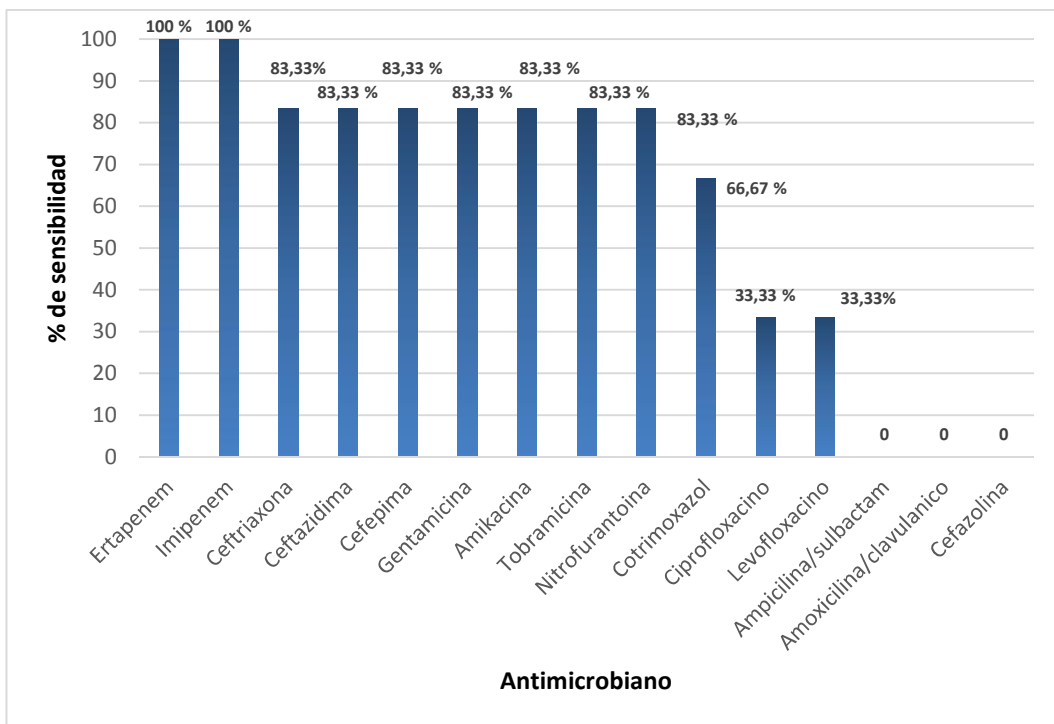


Figura 7. Sensibilidad de *Citrobacter freundii* frente a los antimicrobianos.

Fuente: Tabla 11

Tabla 12. Antimicrobianos prescritos en el Servicio de Urología

ANTIMICROBIANO	%
Amikacina	32,50
Nitrofurantoina	22,50
Cefalexina	18,33
Norfloxacino	16,67
Cotrimoxazol	8,33
Doxiciclina	1,67
TOTAL	100,00

Fuente: Historia clínica

Interpretación:

Observamos que el antimicrobiano más prescrito, es amikacina 32,50 %, seguido de nitrofurantoína 22,50 %, cefalexina en un 18,33 %, Norfloxacino en un 16,67 % y en menor porcentaje se encontró el cotrimoxazol y Doxiciclina en un 8,33 % y 1,67 % respectivamente.

DISCUSIÓN

Durante los 6 meses del estudio fueron atendidos en el Servicio de Urología 1295 pacientes de los cuales tuvieron diagnóstico de ITU probado mediante urocultivo positivo 120 pacientes adultos con sus respectivos antibiogramas. Se tomaron los datos entre los meses de enero a junio del 2016.

Encontramos que de los 120 pacientes el género masculino es el más afectado que constituye un 60 % y el género femenino 40 %. Considerando la edad, los pacientes eran mayores de 60 años (66,67 %) esto debido a que en el servicio de urología mayormente acuden los del género masculino, y que a mayor edad se incrementa el riesgo de ITU: alta prevalencia de incontinencia urinaria, anomalías funcionales o anatómicas del tracto urinario, mayor exposición a cateterismos urinarios y otras causas de comorbilidad, esto concuerda con la literatura revisada ya que según Maguiña C evidencia que conforme el hombre envejece la proporción de frecuencia entre las mujeres y hombres tiende a igualarse, en los estudios de Marrero et al en Cuba el sexo femenino fue el más afectado a las infecciones urinarias con el 90 %. En el estudio de Farfán M en Lima fue predominante las mujeres presentaron en un 93 % ITU.

Guevara et al en sus investigaciones el 80,28 % de los casos fueron del género femenino; esto debido fundamentalmente a las diferencias anatómicas existentes. Si consideramos la edad, el estudio de Farfán M la edad comprendida entre 17- 40 años fue donde mayormente se presentó, con 314 casos (34 %) probablemente en relación a la mayor actividad sexual, en el trabajo de Guevara et al en Ciudad Bolívar (Venezuela) la edad donde se presentó este proceso infeccioso fue entre 18 - 61 años (83,1 %).

En el presente estudio encontramos a *E. coli* como el agente etiológico más frecuente en el servicio de urología con 51,67 %, lo cual concuerda con en el estudio de Farfán M quien determinó que los gérmenes causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes ambulatorios del Hospital Octavio Mongrut- Essalud de Lima, estuvo en primer lugar *E. coli* Villalobos et al en Monterrey (México) identificó *E. coli* en 47,1% de los aislamientos de los urocultivos. Zúñiga et al en Honduras el agente etiológico que más se aisló fue *E. Coli* (70,4%). Raffo et al en una investigación realizada en Chile encontró como agente más frecuente a *E. coli* (79 %). Casi toda la bibliografía revisada coincide en que el agente patógeno más frecuente es *E. coli*.

El agente patógeno que se encontró en el segundo lugar fue. *Enterococcus faecalis* en un 14,17 %. Esto coincide con el estudio realizado en México por Villalobos et al donde lo ubico en el segundo lugar de frecuencia con 13,02 %; en el trabajo realizado por Vega K en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza tuvo 8,82 % y en el estudio realizado por Machado J en Colombia donde la bacteria se encontró solo en un 7,8 % de los casos. Las infecciones urinarias por este agente etiológico son comunes en especial entre los pacientes que han recibido antibiótico o se han sometido a una manipulación de las vías urinarias.

En tercer lugar se encontró a *Klebsiella pneumoniae* con 10,83 %, dato que concuerda con el Hospital Nacional Arzobispo Loayza donde se encuentra en el tercer lugar de frecuencia (6,21 %), en Honduras en los urocultivos se aisló *Klebsiella spp* en un 6,3 %; otras investigaciones lo consideran en el 2do lugar: Colombia Sánchez et al con 6,5 %; en el Hospital Gustavo Fricke de Viña de Mar (Chile) se encontró 6 %; el trabajo realizado en el Hospital Nacional Cayetano Heredia se aisló *Klebsiella spp.* en un 5 %.

En cuanto a la sensibilidad general a los antimicrobianos se encontró una alta sensibilidad a los carbapenémicos (ertapenem e

imipenem) y vancomicina, similar al estudio de Raffo et al donde no se podrían considerar estos antimicrobianos en el manejo de paciente ambulatorio debido a que son de manejo hospitalario, en amikacina evidenció un buen perfil de sensibilidad 80,27 % que podría ser ideal para tratamiento empírico de las infecciones urinarias, esto es reportado en otras investigaciones: en el Honduras donde Zúñiga et al encontró 68,4 % de sensibilidad, Guevara et al en Venezuela presentó 61,00 % de sensibilidad, en la investigación en Chile Raffo et al se obtuvo 98 % de sensibilidad. Las quinolonas (levofloxacino y ciprofloxacino) presentaron baja sensibilidad menos de 50 %, que estaría relacionado a un mayor uso sin prescripción médica; que concuerda con Zúñiga et al, pero difiere Raffo et al en Chile donde presenta 81 % de sensibilidad, esto debido quizás al servicio y pacientes donde se consideró mayores de 15 años, nos hace considerar que al momento de una posible terapia empírica se tome en consideración los perfiles de sensibilidad de cada país. El antimicrobiano Cotrimoxazol tuvo una sensibilidad de 33,85 %. En nitrofurantoina presentó 23,85 % de sensibilidad que no concuerda con los estudios de Zúñiga et al en Honduras (62,50 %) donde se consideró pacientes de cualquier edad y Raffo et al en Chile (88,00 %), en cuanto a las penicilinas y asociaciones se encontró una sensibilidad menor del 20 %, esto se debería en parte por el aumento de uso de estos

antimicrobianos para otras infecciones(dérmicas ,respiratorias) con lo cual estos antimicrobianos no deberían ser consideradas en el manejo empírico de infecciones urinarias.

Al hacer referencia a *E. coli* se pudo observar una alta sensibilidad a carbapenémicos 100,00 %; que concuerda con el estudio realizado en Chile por Raffo et al, en México por Villalobos et al En amikacina y nitrofurantoína se encontraron porcentajes de sensibilidad iguales 85,48 %, lo cual concuerda con otros trabajos internacionales: Villalobos et al en México (98,5 % para amikacina y nitrofurantoina 82,9 %), en Chile (sensibilidad de 99 % en amikacina y nitrofurantoina 96 %), Colombia en la investigación de Machado et al donde nitrofurantoina tuvo 94,8 % de sensibilidad y en estudios nacionales: Hospital Nacional Arzobispo Loayza se encontró para amikacina una sensibilidad de 79,9 %, similar resultado descrito en Farfán M en el Hospital Octavio Mongrut (Lima) donde fue 74 %, por lo tanto se debe evaluar la respuesta in vivo del tratamiento con amikacina y nitrofurantoina. En el caso de cefalosporinas de 3era generación (ceftriaxona, Cefepima y ceftazidima) tiene una baja sensibilidad menor de 50,00 %, que no concuerda con los estudios de Zúñiga et al donde presenta una resistencia menor al 25,20 %, en la investigación de Raffo et al los antimicrobianos: cefepime y ceftriaxona presentan una sensibilidad de 85,00 %, Marrero et al en Cuba tuvo

sensibilidad de 86,5 % para ceftriaxona y 57,6 % en ceftazidima, la resistencia puede estar relacionada a un mayor uso, considerando que existe mayor rigor a la hora de coordinar su prescripción, limitando su uso parcialmente, lo que demuestra la variabilidad en los patrones de sensibilidad. Para cotrimoxazol tuvo una sensibilidad 33,87 % con valores similares que estudios nacionales concuerdan: Hospital Nacional Arzobispo Loayza 10,78 %, la investigación de Farfán M en el Hospital Octavio Mongrut-Essalud (Lima) 31 %, Hospital Nacional Sergio E. Bernales donde presento 84,8 % de resistencia, y en el extranjero: en México Villalobos et al (42,5 %) y Guajardo et al 59,2 % de resistencia, Marrero et al en Cuba (42,7 %), el estudio de Sánchez et al en Colombia se obtuvo 39,2 % de resistencia , esto probablemente por el uso generalizado de este fármaco en décadas pasadas, persistencia en el tiempo de la automedicación, la prescripción no médica. Las penicilinas y asociaciones: ampicilina/sulbactam (30,65 %), amoxicilina/clavulánico (20,97 %) cuyos porcentajes de sensibilidad concuerda con Zúñiga et al en Honduras, en el estudio de Farfán M amoxicilina/clavulánico tuvo una sensibilidad de 1 %, en México Guajardo et al la amoxicilina/clavulánico presento 13,9 % de resistencia (aunque tienen baja resistencia, no se consideran ideales para manejo empírico), en Colombia en la investigación de Machado J mostró 100 % de sensibilidad para

amoxicilina/clavulánico, en Chile en el Hospital Gustavo Fricke de Viña de Mar la ampicilina / sulbactam tuvo 73,00 % de sensibilidad. En el caso de las quinolonas: ciprofloxacino y levofloxacino que tuvieron valores similares de sensibilidad de 19,35 %, con lo cual no debe considerarse de primer línea debido a su alta resistencia, en Perú: Gonzales et al tuvo 44,59 % de sensibilidad, en México Villalobos et al tuvo una sensibilidad de 34,30 %, en Cuba Marrero et al el ciprofloxacino tuvo una sensibilidad de 50,8 %, en Chile la investigación por Raffo et al tuvo 84,00 % de sensibilidad.

En la sensibilidad a *Enterococcus faecalis*, para vancomicina se encontró 94,12 % de sensibilidad, que concuerda con Raffo et al donde tuvo 87,00%. Para amoxicilina/clavulánico tuvimos 82,35 %, en Colombia Machado et al halló 42,90 % de sensibilidad. En nitrofurantoina en nuestro estudio reporta 76,47 % de sensibilidad; en el estudio realizado Raffo et al en Chile se encontró 91,00 %, el hospital Nacional Arzobispo Loayza tuvo 62,96 %, en otro estudio realizado por Varela C encontró 1,2 % de resistencia a nitrofurantoina. Para gentamicina 35,29 % de sensibilidad, en Colombia Machado et al tuvo 54,40 % de sensibilidad, que difiere de Raffo et al donde tuvo mayor sensibilidad 70 %, en nuestro estudio ciprofloxacino tuvo 29,41 % de sensibilidad, que no concuerda con el

estudio realizado por Machado et al donde presento 87 % de sensibilidad, en Varela C se encontró 20 % de resistencia.

La sensibilidad de *Klebsiella pneumoniae* encontramos una alta sensibilidad para carbapenémicos 100 %, similar al trabajo realizado por Raffo et al, esto no coincide con la investigación de Vega K en el HNAL donde imipenem solo presento 5,26 % de sensibilidad. Para amikacina tuvimos 76,92 % de sensibilidad en otras investigaciones también tienen una buena sensibilidad: Villalobos et al en México (91,70 %), en Perú la investigación de Gonzales et al en el Hospital Nacional Cayetano Heredia (82,69 %), Vega K en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza (94,74%). El ciprofloxacino en nuestro estudio tuvo 23,08 % de sensibilidad, concuerda con otros trabajos donde presenta baja sensibilidad como: Farfán M (40%), Vega K (21,05%) en Perú; pero difiere de Machado et al en Colombia donde tuvo 93,20 % de sensibilidad. El antimicrobiano nitrofurantoina se halló 7,69 % de sensibilidad que concuerda con la investigación de Villalobos et al en México donde presento 8,80 % de sensibilidad, en Chile Raffo et al (36 %), Gonzales et al en Perú donde tuvo 25,49 % de sensibilidad; que no concuerda con el estudio de Machado et al en Colombia 85,7 %, en el caso de amoxicilina/ clavulánico en nuestra investigación se encontró cero de sensibilidad a los antimicrobianos que concuerda con Farfán M en Perú.

Respecto a *Enterobacter sp.* presento 100 % de sensibilidad para Ertapenem, imipenem y amikacina 71,43 % de sensibilidad, en la investigación por Ramos Q imipenem presento 100 % de sensibilidad, esto difiere de Vega K en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza donde tuvo 0% de sensibilidad pero concuerda en amikacina 80 % de sensibilidad, no concuerda con Farfán M donde amikacina tuvo cero de sensibilidad. En las quinolonas nuestro estudio halló 42,86 % de sensibilidad, en el trabajo de Ramos Q obtuvo 100 % de resistencia a ciprofloxacino, Vega K en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza (6,67 % sensibilidad) en Farfán M en el Hospital Octavio Mongrut - Essalud presento 72 % de sensibilidad. La nitrofurantoina se halló 14,29 % de sensibilidad, en Farfán M tuvo 67,00 % de sensibilidad, que no concuerda con Vega K con 80 % de sensibilidad. En cuanto a las penicilinas + asociaciones y cefazolina se encontró nula sensibilidad, que concuerda con Ramos Q y Farfán M.

Para *Citrobacter freundii* se encontró 100% de sensibilidad a carbapenémicos, los antimicrobianos: las cefalosporina de 3era generación, amikacina y nitrofurantoina tuvieron una sensibilidad de 83,33 %, que concuerda en el estudio de Zúñiga et al en Honduras donde se encontró 86,5 % para amikacina y 83,8 % nitrofurantoina de penicilinas

sensibilidad. Para quinolonas 33,33 % de sensibilidad, en el caso de asociaciones tuvo cero de sensibilidad.

La sensibilidad para *Proteus mirabilis* fue de 100 % para ertapenem y amikacina, 80 % sensible a imipenem, cefalosporina de 3era generación, Cefepima y cefazolina, datos que fueron comparados con el estudio de Farfán M en el Hospital Octavio Mongrut - Essalud con sensibilidad para amikacina 67 %, ceftriaxona 57 %, ceftazidima 25 %, en la investigación de Vega K en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza presento sensibilidad a amikacina 92,86 %, ceftriaxona 50 % y ceftazidima y Cefepima 0 %, Villalobos et al en México halló sensibilidad para amikacina 97,3 %, cefazolina 67,3 %, Cefepima 68,3 %, ceftriaxona 69,1 %. Raffo et al en Chile (amikacina 83 %, Cefepima y ceftazidima 92 % de sensibilidad). Nula sensibilidad para nitrofurantoina y cotrimoxazol, Raffo et al en Chile presento sensibilidad de 5 % a nitrofurantoina y 69 % Cotrimoxazol, Villalobos et al México (nitrofurantoina 7,3 %, Cotrimoxazol 56,8 % de sensibilidad), Farfán M obtuvo para nitrofurantoina y Cotrimoxazol 14 % de sensibilidad.

En cuanto la sensibilidad de *Pseudomona aeruginosa* presento porcentajes de 50 % para imipenem, ceftazidima y Cefepima, 25 % amikacina, ciprofloxacino y 0 % para nitrofurantoina y cotrimoxazol. De la

bibliografía consultada se encontró en Villalobos et al (México) sensibilidad de: imipenem 22,6 %, Cefepima 25,6 %, amikacina 33 %, ciprofloxacino 19,5 %, nitrofurantoina 0 % y Cotrimoxazol 0,8 %. Farfán M en el Hospital Octavio Mongrut-Essalud (Lima) tuvo sensibilidad: amikacina 100 %; ciprofloxacino 33 %; nitrofurantoina, ceftazidima y Cotrimoxazol tuvieron 0 % de sensibilidad.

A pesar de la evolución generalmente favorable de la Infecciones urinarias, en ocasiones hay pacientes que tienden a la infección recurrente, por lo que es necesario un diagnóstico, tratamiento y seguimiento estricto por parte del médico de asistencia, para la prevención y control del daño renal crónico. La elección del antibiótico debe efectuarse siempre que sea posible con la ayuda de un antibiograma y se debe elegir un solo antibiótico, de preferencia con un mecanismo de acción bactericida, de la menor toxicidad, de amplia eliminación y difusión renal y con bajo índice de producción de antibióticos resistentes. ⁽⁴⁵⁾

CONCLUSIONES

- Primero** Los pacientes que acuden al Servicio de Urología, son mayores de 60 años con 80 casos (66,67 %) y un mayor predominio en el género masculino con 72 casos (60,00 %).
- Segundo** El agente etiológico predominante en las Infecciones del tracto Urinario en el Servicio de urología del Hospital Daniel Alcides Carrión fue *E. coli* con 62 casos (51,67 %).
- Tercero** Los antimicrobianos prescritos con mayor frecuencia son Amikacina (32,50 %) y Nitrofurantoina (22,50 %) que están incluidos en las tarjetas de identificación de los antibiogramas. Sin embargo, Norfloxacino (16,67 %) y cefalexina (18,33 %) no se encuentran en los análisis de sensibilidad.
- Cuarto** Existe relación entre Sensibilidad del agente etiológico y los antimicrobianos más prescritos en el Servicio de Urología del Hospital Daniel Alcides Carrión.

RECOMENDACIONES

1. Proporcionar al paciente la información necesaria para la prevención y cuidado de la Infecciones del Tracto Urinario.
2. Actualizar los protocolos o guías de manejo de las infecciones urinarias de acuerdo a la resistencia y de sensibilidad para asegurar una adecuada terapia.
3. Implementar las tarjetas de sensibilización en el equipo de antibiogramas para todos los antimicrobianos utilizados.
4. Realizar estudios de seguimiento farmacoterapéutico en pacientes con Infecciones del tracto urinario para conocer la efectividad o resistencia al tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maguiña C. Uso Racional de Antibióticos. 3ª ed. Lima: Logargraf; 2016.
2. Echevarría J, Sarmiento E, Osoreo F. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. Acta Med Per.2006; 23(1): 26-31.
3. Álvaro M. Perfil Microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario adquirida en la comunidad en pacientes ambulatorios del Hospital Daniel A. Carrión. Callao-Perú. [Tesis doctoral]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Humana; 2002.
4. Ochoa C, Eiros J, Pérez C, Inglada L. Etiología de las infecciones del tracto urinario y sensibilidad de los uropatógenos a los antimicrobianos. Rev Esp Quimioterap. 2005; 18 (2): 124-135.
5. Gupta K, Hotton TM, Naber KG, Wullt B, Colgan R, Moran J, et al. International Clinical Practice Guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. Clin Infect Dis.2011; 52(2):103-120.
6. Tucto S, Mercado P, Hurtado T, Resistencia Bacteriana según MIC 90 de *Escherichia coli* uropatógena aislada en el Laboratorio de

Microbiología del Hospital II Chocope-EsSalud (Perú). REBIOLEST. 2014; 2(1): 26.

7. Alerta por las infecciones de orina: los antibióticos empiezan a no ser eficaces [en línea]. España: El León de El Español Publicaciones. [fecha de acceso 19 de octubre 2017]. URL disponible en: <https://www.elespanol.com> › Ciencia › Salud.
8. Cañari H. Etiología y patrones de resistencia bacteriana de las infecciones del tracto urinario en pacientes hospitalizados en el Hospital nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre enero del 2009 y junio del 2010. [Tesis]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohoman; 2011.
9. Organización Mundial de la Salud. El primer informe mundial de la OMS sobre la resistencia a los antibióticos pone de manifiesto una grave amenaza para la salud pública en todo el mundo. [en línea]; 2014 [citado 2016 Octubre 22. Disponible en: www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/amr-report/es/
10. Región de Salud Tacna. Análisis de Situación de Salud Tacna 2017. Tacna: DIRESA TACNA, Dirección Ejecutiva de Epidemiología; 2017.
11. Rascón A. Microbiología de las infecciones de vías urinarias y respuesta a antibióticos en la población de Jayaque durante junio - octubre 2004. [Tesis doctoral]. El Salvador: Universidad Dr. José Matías Delgado. Facultad Ciencias De La Salud; 2005.

12. Varela C. Comparación de la resistencia al tratamiento de infecciones urinarias no complicadas a nivel internacional, con historias clínicas del servicio de urgencias del hospital San Ignacio del Año 2007. [Tesis].Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias Básicas; 2008.
13. Novoa A. Patrones de resistencia bacteriana en infecciones urinarias en pacientes ambulatorios. Javesalud IPS 2011-2012. [Tesis de maestría]. Colombia: Universidad del Rosario.2012.
14. Ministerio de Salud. Dirección General de epidemiología. Análisis de situación del Perú; 2013.
15. Avellaneda M. Estudio de la resistencia a los antibacterianos en el centro médico naval de enero a diciembre del 2000 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2001.
16. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Sexta ed. México D.F.: McGraw-Hill; 2014.
17. Villalobos JL, Castillo B, Licea JD. Etiología de las infecciones urinarias y sensibilidad antimicrobiana en un hospital mexicano (2010-2015).Rev Mex Uro. 2017; 77(2): 97-105.
18. Zúñiga J, Bejarano S, Valenzuela H, Gough S, Castro A, Chinchilla C, et al. Estudio Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario. 2016; 58 (4):146-154.

19. Marrero J, Leyva M, Castellanos J. Infección del tracto urinario y resistencia antimicrobiana en la comunidad. Rev. Cubana Medicina General Integral. 2015; 31(1): 78 - 84.
20. Raffo C, Alegria J, Zamora V, Arenas C. Perfil de sensibilidad antibiótica en infección urinaria en consultantes del servicio de urgencias del hospital Gustavo Fricke. Bol Hos.2013;69 (4): 141-145.
21. Sánchez S, Reyes P, Bermúdez D. Susceptibilidad Microbiológica de los uropatógenos aislados en la comunidad en Colombia periodo 2009-2013. Rev.Medica.Sanitas.2015; 18 (2): 54-64.
22. Machado J, Murillo M. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivo de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. Rev. Salud Pública. 2012; 14 (4): 710-719.
23. Guevara A, Machado S, Manrique E. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. Rev Kasmera. 2011; 38(2): 87 – 97.
24. Guajardo C, González P, Ayala J. Resistencia antimicrobiana en la infección urinaria por Escherichia coli adquirida en la comunidad. ¿Cuál antibiótico voy a usar? Salud Pública de México. 2009; 51(2).155-158.
25. Vega K. Sensibilidad antibiótica de los uropatógenos de los pacientes ambulatorios atendidos en el Hospital Nacional Arzobispo Loaysa en el año 2015. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina; 2016

26. Farfán M. Etiología y sensibilidad antimicrobiana de gérmenes causantes de infecciones del tracto urinario en pacientes ambulatorios del Hospital Octavio Mongrut-Essalud en el periodo Enero – Diciembre 2010. [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Humana; 2012.
27. Ramos I. Etiología y resistencia bacteriana de infecciones urinarias en pacientes mayores de 60 años [Tesis]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohoman; 2008.
28. Gonzales D, Jaulis J, Tapia E, Samalvides F. Sensibilidad antibiótica de bacterias causantes de infección del Tracto urinario en hospital General. Enero – junio del año 2008. Rev Médica Herediana. 2009; 20(1). 11-15.
29. Borregales L, Giordano F, Contreras L. Primer Consenso Venezolano de Infección Urinaria 2011. Caracas: Editorial Ateproca; 2011.p.1
30. Levy G, Lopardo G. Consenso argentino intersociedades para el manejo de la infección del tracto urinario – parta 1. Rev panamericana de infectología. 2007; 9(3):57-67
31. Gonzales E. Infecciones del tracto urinario. Nefrología al día. 2012; 6 (1).
32. Ortega L. *Enterococcus* actualización. Rev haban cienc méd. 2010; 9

(4). 507-515

33. Martínez C, Cambronero J, Senovilla J. Fisiopatología de la infección urinaria. *Clínicas Urológicas de las Complutenses*.1997; 5 (1). 51-56
34. Gómez J, López R. Tratamiento de la Infección Urinaria en Pediatría. *Rev de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina*. 2003; 123
35. Çek M, Naber K, Tenke P, Wagenlehner F. Guía clínica sobre las Infecciones urológicas. *European Association of Urology*. 2010: 1417.
36. Jawetz, Melnick, Adelberg, *Microbiología Medica*, 26va Edición, Editorial MC Graw Hill, México DF, 2014:199.
37. Cueto M. *Microbiología en el diagnóstico del tracto urinario*. Ed Salvat. Madrid.2013:13-14
38. García P, Mendoza A. Pruebas bioquímicas tradicionales y de alta resolución para identificación manual de enterobacterias. *Acta Bioquím Clín Latinoam [Internet]*.2014 [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2017]; 48(2):249-54. Disponible en :<http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v48n2/v48n2a11.pdf>.
39. Picazo J. Métodos básicos para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia10.pdf>.

40. Taroco R, Seija V, Vignoli R. Método de estudio de la sensibilidad antibiótica. www.higiene.edu.uy/cefa/2008/bacteCEFA36.pdf.
41. Berrios F. Resistencia Antimicrobiana de Enterobacterias y uso antimicrobiano en pacientes de la Unidad de cuidados Intensivos del Hospital Dos de Mayo [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Humana; 2005.
42. Organización Mundial de la Salud. La resistencia a los antimicrobianos. [en línea]; 2016 [citado 2016 Octubre 22. Disponible en: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs194/es/
43. Pérez H, Robles A. Aspectos básicos de los mecanismos de resistencia bacteriana. *Rev med MD*. 2013; 4(3):186-191
44. Jorda V, Vila A, Lanza A, Bonvehi P, Nazar J, Mikieut A, et al. Utilidad del sistema *VITEK* en la identificación bacteriana y estudios de sensibilidad antimicrobiana. *Acta bioquim. Clín. Latinoam*. 2005; 39 (1):19-25.
45. Díaz L, Cabrera E, Fernández T, Gonzales O, Carrasco M, Bravo L. Etiología bacteriana de la infección urinaria y susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Escherichia coli*. *Rev cubana Pediatr*. 2006; 78(3).

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

SENSIBILIDAD A LOS ANTIMICROBIANOS EN PACIENTES AMBULATORIOS DEL SERVICIO DE UROLOGÍA DEL HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN ESSALUD, TACNA - 2016

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<p>ENUNCIADO GENERAL</p> <p>¿Los agentes etiológicos son sensibles a los antimicrobianos utilizados en el servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la sensibilidad a los antimicrobianos en pacientes ambulatorios del servicio de urología del Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna.</p>	<p>La presente investigación no tiene hipótesis, ya que es un estudio de tipo descriptivo, en el cual no se pretende pronosticar una cifra o proporción exacta, se plantea preguntas de investigación</p>	<p>VARIABLES DE ESTUDIO</p> <p>VARIABLE 1:</p> <p>antimicrobianos</p> <p>VARIABLE 2:</p> <p>Sensibilidad</p>	<p>TIPO DE ESTUDIO</p> <p>Según la Intervención del Investigador descriptivo</p> <p>Según la planificación de las mediciones Es prospectivo, Según el número de mediciones Es transversal</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Es una investigación de nivel descriptivo</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Es diseño epidemiológico</p> <p>POBLACIÓN:</p> <p>Pacientes del servicio de urología del Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD</p> <p>MUESTRA:</p> <p>Pacientes con urocultivos y antibiograma</p>	<p style="text-align: center;">Técnicas</p> <p>La observación, la cual permite seleccionar los datos que son de utilidad para esta investigación.</p> <p>La técnica documental: permite recoger información y hacer una evaluación de los datos tomados.</p> <p style="text-align: center;">Técnicas estadísticas</p> <p>Descriptivas: Tabla de frecuencias, gráficos, porcentajes.</p>
<p>ENUNCIADOS SECUNDARIO</p> <p>¿Cuáles son los agentes etiológicos más frecuentes en los pacientes ambulatorios del servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Identificar los agentes etiológicos más frecuentes en los pacientes ambulatorios del servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna</p>				
<p>¿Cuáles son los antimicrobianos más utilizados en los pacientes ambulatorios del servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?</p>	<p>Determinar los antimicrobianos más prescritos en los pacientes ambulatorios en el servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna</p>				
<p>¿Es posible determinar la sensibilidad de los agentes etiológicos frente a los antimicrobianos recetados en el servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD de Tacna?</p>	<p>Evaluar la sensibilidad de los agentes etiológicos frente a los antimicrobianos prescritos en el servicio de urología en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD, de Tacna</p>				