

**INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO Y SU RESISTENCIA
ANTIMICROBIANA AL CIPROFLOXACINO EN PACIENTES
AMBULATORIOS DEL POLICLINICO “SONO SALUD”
- HUANCAYO - 2018**

**“UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO “FRANKLIN
ROOSEVELT”**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y
BIOQUÍMICA**



**INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO Y SU RESISTENCIA
ANTIMICROBIANA AL CIPROFLOXACINO EN PACIENTES
AMBULATORIOS DEL POLICLINICO “SONO SALUD”
- HUANCAYO - 2018**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE QUÍMICO FARMACÉUTICO**

Presentado por:

**ESPINOZA GARCIA, JACQUELINE MARIELA
CCANTO FLORES, NILDA NILA**

HUANCAYO - PERÚ

2019

ASESORA

Mg. Rene Orrego Cabanillas

JURADOS

PRESIDENTE:

Dra. QF. Diana Esmeralda Andamayo Flores

MIEMBRO SECRETARIA:

Mg. QF. Martha Raquel Valderrama Sueldo

MIEMBRO VOCAL:

Mg. QF. Vilma Amparo Junchaya Yllescas

MIEMBRO SUPLENTE:

QF. Monica Alejandra Calle Vilca

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo a Dios, a nuestros queridos padres por su amor y sacrificio, dándonos ejemplos dignos de superación y entrega guiándonos en todas las etapas de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre Eterno que nos dio la fortaleza para continuar nuestros estudios.

A nuestros padres que en cada momento su mano amiga nos alentaba a seguir adelante en esta batalla.

A la Mg. Rene Orrego Cabanillas, por ayudarnos en el desarrollo de esta investigación y guiarnos en todo momento.

A los catedráticos de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Franklin Roosevelt, por permitir que sea posible esta etapa de nuestra vida.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	i
RESUMEN	iv
SUMMARY	v
INTRODUCCIÓN	vi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción del problema	2
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.4 Justificación de la investigación	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.1.1 Antecedentes Nacionales	6
2.1.2 Antecedentes Internacionales	9

2.2 Bases teóricas de la investigación	13
2.2.1 Infección del Tracto Urinario	13
2.2.2 Resistencia Antimicrobiana	20
2.2.3 Ciprofloxacina	35
2.3 Marco Conceptual	40
2.4 Variables de la investigación	41
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.1 Método de investigación	42
3.2 Tipo y nivel de investigación	42
3.2.1 Nivel de investigación	42
3.3 Diseño de la investigación	42
3.4 Población de estudio	43
3.5 Muestra de la investigación	43
3.6 Técnicas e instrumentos de la investigación	44
3.7 Técnicas de procesamiento de la investigación	45
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	55
CONCLUSIONES	61
RECOMENDACIONES	63

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

64

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Anexo 2: Validación de expertos

Anexo 3: Fotos

**INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO Y SU RESISTENCIA
ANTIMICROBIANA AL CIPROFLOXACINO EN PACIENTES
AMBULATORIOS DEL POLICLINICO “SONO SALUD”
- HUANCAYO- 2018**

RESUMEN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son un problema común de salud y en el Perú se ha encontrado resistencia de *Escherichia coli* a ciprofloxacino entre 31% y 69,8%.

OBJETIVO:

Evaluar cómo se produce la infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en pacientes ambulatorios del Policlínico Sono Salud Huancayo.

METODOLOGÍA:

La investigación corresponde a un estudio descriptivo, prospectivo y transversal, de nivel básico realizado en 199 pacientes ambulatorios del Policlínico Sono Salud de Huancayo, empleándose la técnica de análisis documental y el instrumento la ficha de recolección de datos.

RESULTADOS:

La edad que prevaleció en los pacientes ambulatorios con infección del tracto urinario fue entre 28 a 37 años en el 32 % y el sexo predominante fue el femenino en el 85 %; presentando resistencia al ciprofloxacino en el 75 %, siendo los agentes etiológicos causantes en 78 % a la *Escherichia Coli*, seguido un 11 % a la *Klensiella spp* y los antibióticos empleados en casos de resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino fue la amikacina en 33 %, seguido de la gentamicina y el Trimetoprim/sulfametoxasol.

CONCLUSIONES:

La resistencia a ciprofloxacino de *E. coli* en infección del tracto urinario fue 75 %, en 170 pacientes ambulatorios que acudieron al Policlínico Sono Salud Huancayo.

Palabras Claves: Resistencia antimicrobiana, ciprofloxacina, pacientes ambulatorios, policlínico.

URINARY TRACT INFECTION AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE TO CIPROFLOXACIN IN AMBULATORY PATIENTS OF THE "SONO SALUD" POLYCLINIC – HUANCAYO - 2018.

ABSTRACT

Urinary tract infections (UTI) are a common health problem, and resistance of *Escherichia coli* to ciprofloxacin has been found between 31% and 69.8% in Peru.

OBJECTIVE:

To assess how urinary tract infection and antimicrobial resistance to ciprofloxacin occur in ambulatory patients of the "Sono Salud" Polyclinic in Huancayo.

METHODOLOGY:

The research corresponds to a descriptive, prospective and cross-sectional study of basic level carried out in 199 ambulatory patients of the Sono Salud Polyclinic in Huancayo. Using documentary analysis as a research technique and data collection cards as an instrument.

FINDINGS:

Patients suffering from urinary tract infection ranged in age from 28 to 37 years in 32%. The female sex was predominant in 85%. Resistance to ciprofloxacin was evidenced in 75%. The etiologic agents were *Escherichia coli* in 78%, followed by *Klebsiella* spp in 11%. The antibiotics used in those cases of antimicrobial resistance to ciprofloxacin were Amikacin in 33%, Gentamicin, and Trimethoprim/sulfamethoxazole.

CONCLUSION:

E. coli Resistance to ciprofloxacin in urinary tract infection was evidenced in 75%. In 170 outpatients who attended the Sono Salud Polyclinic in Huancayo.

Keywords: Antimicrobial resistance, ciprofloxacin, ambulatory patients, outpatient, polyclinic.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario (ITU) representan un problema común de salud, responsables de 8 millones de visitas a los departamentos de clínica y de emergencia de Estados Unidos, produciendo aproximadamente 100 000 admisiones hospitalarias cada año¹. En Perú es difícil determinar su incidencia porque no existe una estadística nacional integrada y no es una enfermedad reportable. Sin embargo, un estudio local mostró que hasta 20% de los urocultivos tomados resultó positivo^{2,3}.

La sensibilidad antimicrobiana de las bacterias que ocasionan infecciones incluye un proceso de desarrollo dinámico, se va modificando con el decurso del tiempo y el uso frecuente de antibióticos que en su gran mayoría se utilizan indiscriminadamente, ya sea por prescripción médica o por automedicación. La resistencia bacteriana de la *Escherichia coli* a los antibióticos se relaciona con el consumo de éstos, favorece la creación, adaptación y diseminación de mecanismos de resistencia a los antimicrobianos cuya prevalencia creciente hace imprescindible orientar racionalmente el tratamiento empírico de la infección urinaria en el medio extrahospitalario, lo que constituye una práctica habitual y recomendada ⁴. La resistencia de los patógenos a los agentes antimicrobianos, es un problema de extrema importancia para seleccionar el antibiótico idóneo de primera línea, mostrándose variaciones y requiere constante actualización, vigilancia microbiológica de la sensibilidad antibiótica

de los principales uropatógenos que afectan en nuestro medio. Teniendo en cuenta el elevado número de pacientes que acuden a nuestras consultas con sintomatología urinaria y en su gran mayoría con recurrencias a pesar de la conducta antibiótica aplicada. Por tanto, es importante realizar esta investigación que tiene como propósito realizar el estudio para actualizar la prevalencia de la infección del tracto urinario comunitaria en nuestro medio y la susceptibilidad a los antimicrobianos utilizados en el tratamiento ⁴. En consecuencia por lo planteado anteriormente en esta investigación se aporta información sobre infecciones del tracto urinario y resistencia antimicrobiana; trabajo que se ha estructurado de la siguiente manera: el Capítulo I, considera la descripción y formulación del problema, objetivos, justificación y limitación de la investigación; el Capítulo II, considera antecedentes internacionales y nacionales, y las bases teóricas de la investigación; el Capítulo III, considera el método, tipo, nivel y diseño de la investigación, población de estudio, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y técnicas de procesamiento de la investigación; y el Capítulo IV, considera los resultados de la investigación realizada; asimismo, la discusión, las conclusiones; las recomendaciones; las referencias bibliográficas y los anexos.

1. Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del problema

En diversos países la resistencia farmacológica ha ido en aumento ⁵, evidenciando alto grado de resistencia para los fármacos más comúnmente utilizados en la práctica diaria y considerada como de primera línea por guías internacionales en el manejo inicial empírico de ITU ^{5,6}. Se ha estudiado factores que están asociados al desarrollo de resistencia, como diabetes, antibioterapia previa, cateterización previa, ITU a repetición, entre otros ⁷⁻⁸. Sin embargo, aún existe controversia sobre los resultados obtenidos y se reconoce la variación de estas asociaciones según un contexto socioeconómico determinado ⁹.

Por otro lado, las fluoroquinolonas comparten algunas propiedades farmacodinámicas con los aminoglucósidos, ya que ambos grupos de fármacos ejercen su acción bactericida luego de penetrar en el interior celular. Además, las dos clases de antimicrobianos presentan efecto posantibiótico. En algunas publicaciones se ha sugerido que la aparición de resistencia al ciprofloxacino en cepas de *Streptococcus pneumoniae* después de la primera exposición, se asemeja a la que provocan los aminoglucósidos por inducción de una alteración reversible en el fenotipo. Por lo tanto, algunos de los principios farmacodinámicos de los aminoglucósidos parecen extrapolables a las fluoroquinolonas. Entre ellos, se destaca el cociente entre la concentración máxima (C_{máx}) y la concentración inhibitoria mínima (CIM) como predictor de eficacia.

La administración de 500 mg de ciprofloxacino cada 12 horas es un tratamiento habitual para las infecciones urinarias complicadas, que se utiliza con frecuencia debido a la creciente resistencia de las bacterias a otros fármacos como los derivados de la penicilina y la asociación de trimetoprima y sulfametoxazol, además se ha descrito la aparición de resistencia al ciprofloxacino en bacterias como *Escherichia coli*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Klebsiella pneumoniae*. Este fenómeno se relaciona no sólo con el abuso de los antibióticos, sino también con su empleo inapropiado, que provoca que la $C_{m\acute{a}x}$ disminuya en el sitio de acción.

Actualmente se sabe que la actividad bactericida de las fluoroquinolonas puede reducirse bajo ciertas condiciones in vivo, como la presencia de cationes o el pH urinario ácido. Asimismo, según algunas publicaciones recientes, la acción bactericida sobre los patógenos gramnegativos es diferente de la que se observa en los gérmenes grampositivos ¹⁰.

Además existe una variedad de antimicrobianos disponibles, los microorganismos pueden ser resistentes a uno, varios, la mayoría o todos ellos, siendo las consecuencias de una infección por gérmenes resistentes incluyen, entre otras, mayor duración de la infección, mayor mortalidad, internaciones más prolongadas, pérdida de protección en el uso profiláctico en cirugías y otros procedimientos médicos e incremento de los costos de la atención médica. Además, la prevalencia creciente de RAM en seres

humanos y en animales amenaza con erosionar a la economía mundial por las pérdidas de productividad y el incremento de los costos de tratamiento
11.

Situación que no son ajenas los pacientes ambulatorios que acuden por problemas de Infección del Tracto Urinario al Policlínico Sono Salud, cuando la capacidad de adaptación de los microorganismos que les permite crecer en presencia de antimicrobianos. Si bien cualquier tipo de microorganismo puede desarrollar esta capacidad, la problemática es más grave en las bacterias y ante la variedad de antimicrobianos disponibles, los microorganismos pueden ser resistentes a uno, varios, a la mayoría o a todos ellos, por lo que esta investigación encuentra razón para su ejecución.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo se produce la infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en pacientes ambulatorios que acuden al Policlínico Sono Salud Huancayo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar cómo se produce la infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en pacientes ambulatorios del Policlínico Sono Salud Huancayo.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la cantidad de pacientes que padecen de infección del tracto urinario en pacientes ambulatorios que acuden al Policlínico Sono Salud Huancayo.
2. Realizar la distribución de la muestra investigada con diagnóstico de infección del tracto urinario en pacientes ambulatorios que acuden al Policlínico Sono Salud Huancayo, según edad y sexo.
3. Determinar la cantidad de la muestra investigada que presenta resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en el Policlínico Sono Salud Huancayo.
4. Determinar el porcentaje de microorganismos causantes de la infección del tracto urinario en los exámenes de urocultivo.
5. Determinar que otros antibióticos se emplean en casos de resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en infecciones del tracto urinario.

1.4 Justificación

Desafortunadamente, la evolución en la producción de antimicrobianos se ha acompañado de un incremento marcado de la resistencia de bacterias, hongos, parásitos, incluso virus, a diferentes familias de estos. Por tal razón, la OMS ha designado a la resistencia antimicrobiana (RAM) como una de los tres problemas más importantes que enfrenta la salud humana en este siglo al constituir una de las mayores amenazas para la salud mundial, así también este fenómeno se aceleró con el tiempo por el uso inadecuado de antibióticos en diferentes ecosistemas, favorecido por la falta de normas y fiscalización del uso de estos; así como, tratamientos deficientes, ventas sin receta médica o a través de Internet, comercialización de antimicrobianos falsificados o de mala calidad y la falta de control de residuos de antimicrobianos en plantas de producción. En ese sentido lo anteriormente expuesto es una razón suficiente para abogar por el uso racional de antimicrobianos y favorece el desarrollo de esta investigación.

1.5 Limitaciones de la Investigación

1.5.1. Limitación espacial:

La investigación se desarrolló en el Policlínico Sono Salud de Huancayo.

1.5.2. Limitación social

Pacientes que acuden al Policlínico Sono Salud de Huancayo con resistencia microbiana al ciprofloxacino.

1.5.3. Limitación conceptual

Está delimitada por la variable resistencia microbiana al ciprofloxacino en pacientes con infección del tracto urinario que acuden al Policlínico Sono Salud de Huancayo.

2. Marco Teórico

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Dueñas JC. (2013), en el trabajo Agentes Patógenos, Resistencia y Sensibilidad Antimicrobiana en Infección Urinaria en Pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 – 2012, encontró como resultado en 80 casos de infección urinaria en niños, el 37,10% de cultivos fueron negativos y en 62,90% de casos se identificó a *Escherichia coli* (59,68%), estafilococo coagulasa negativo y a enterococo (1,61% cada uno). E. coli fue resistente a Trimetropin-Sulfametoxazol (50% de muestras), Ácido Nalidíxico (40,54%), Levofloxacino (40%) y a Ampicilina (33,33%). Los antimicrobianos con mejor sensibilidad para E. coli fueron Amikacina (96,88%), Ceftazidima (100%), Nitrofurantoina (94,44%), Ceftriaxona y Cefalotina (91,67%), siendo menor la sensibilidad a Norfloxacino (80%), Gentamicina (77,78%) y Ciprofloxacino (77,42%) entre otras. La cepa de estafilococo coagulasa negativo fue sensible a Nitrofurantoina, Norfloxacino, Ciprofloxacino y muestra sensibilidad intermedia a Trimetropin-Sulfametoxazol, y la cepa de enterococo aislada fue

sensible a Nitrofurantoina y Vancomicina, mostrando resistencia para todos los demás antibióticos como Quinolonas, Aminoglucósidos, Cefalosporinas, Beta Lactámicos. Concluyéndose que la causa más frecuente de infección urinaria en niños fue E. Coli y muestra patrones de sensibilidad a Cefalosporinas de tercera generación, como Ceftriaxona, Aminoglucósidos como Amikacina y a Ciprofloxacino, con resistencia a Trimetropin-Sulfametoxazol, Levofloxacino y Ampicilina ¹².

Lucana M. *et al* (2008), con la investigación Etiología y sensibilidad antibiótica de infección del tracto urinario en menores de 4 años en el Instituto Nacional de Salud del Niño durante el año 2008, encontró como resultado de los 118 urocultivos positivos el que tuvo mayor frecuencia en cuanto a ambos sexos y todas las edades fue la E. Coli con 87 (73,7%), seguido de Klebsiella (7; 5.9%) y Pseudomona (5; 4,2%). 97 (82,2%) corresponde a pacientes hospitalizados y 21 (17.8%) para los atendidos por consultorio externo. El predominio de E. Coli en ambos sexos fue de 87 (73,7%) seguido por Klebsiella 4 (5.6%) y Pseudomona 3 (4.2%) % siendo la E.Coli predominante en el sexo femenino en 57 (79.2%). Los fármacos que demostraron mayor sensibilidad fueron Amikacina (54/ 88.5%), Gentamicina (51/ 86.5%), Ciprofloxacino (42/ 80.2%), Nitrofurantoína (2/ 76.4%) Cotrimoxazol (30/ 56.6%); los que evidenciaron mayor resistencia fueron Ceftriaxona (28 /50%). En relación a E.Coli los fármacos que resultaron más resistente fueron la Ceftriaxona en un 50% (28/56) y Ampicilina 49%(27/ 55 casos). La Gentamicina tuvo una

Sensibilidad mayor en las edades entre 3 a 4 años. La Amikacina fue más sensible en las edades comprendidas entre 3-4 años al igual que el Ciprofloxacino y Ceftriaxona. La Gentamicina, Amikacina y Ceftriaxona fueron más sensibles para el sexo femenino. Conclusiones: E. coli fue el patógeno más frecuente en cuanto a edad y sexo. Los fármacos que mostraron mayor sensibilidad fueron la Amikacina, Gentamicina y Ciprofloxacina ¹³.

Montañez RA. *et al* (2015), con el estudio Infección urinaria alta comunitaria por E.coli resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú, hallaron como resultado en 81 pacientes, con edad media de 65 años ($\pm 17,4$); 57 (70,4%) pacientes presentaron E. coli con resistencia a ciprofloxacino, que estuvo asociada ($p < 0,05$) a resistencia a cotrimoxazol, cefalosporinas, aminoglicósidos y a la producción de beta-lactamasa de espectro extendido. En pacientes con E. coli resistente a ciprofloxacino fue más frecuente ($p > 0,05$) el uso antibiótico previo de cefalosporinas y quinolonas, y comorbilidades neurológicas, gastrointestinales y renales. Conclusiones. La resistencia de E. coli a ciprofloxacino en ITU fue más frecuente comparada con estudios previos, asociada con resistencias a cotrimoxazol, cefalosporinas, aminoglicósidos y producción de BLEE (betalactamasa de espectro extendido) ¹⁴.

Díaz P. *et al* (2004), en la investigación Resistencia a gentamicina, amikacina y ciprofloxacina en cepas hospitalarias de *Klebsiella pneumoniae* subespecie *pneumoniae* productoras de β -lactamasas de espectro extendido, encontraron como resultado que la mayoría de las cepas de *K pneumoniae* subespecie *pneumoniae* productoras de BLEE fue resistente a gentamicina (65%), teniendo amikacina una mejor actividad. Sin embargo, el porcentaje de cepas resistentes a este último compuesto también fue alto, alcanzando a 47% de las cepas. En cambio, ciprofloxacina presentó una mayor actividad antibacteriana, manteniéndose más de 70% de las cepas susceptibles a este compuesto, finalmente todos los aislamientos fueron susceptibles a imipenem (datos no presentados) ¹⁵.

Astete S, Flores F, Bucley A, Villareal J. (2004), Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza .De los 327 urocultivos positivos, 289 (88,4%) fueron positivos a *E. coli*. La sensibilidad antibiótica reportada para las cepas de *E. coli*, en mujeres se mostró un índice de resistencia de 25,2% a ceftriaxona, 69,8% a ciprofloxacina y 61,4% a gentamicina; en varones se encontraron índices similares³.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Leguizamón M, Samudio M, Aguilar G (2017), en su estudio Sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital Central del IPS, Se realizó la revisión retrospectiva del expediente clínico de pacientes ambulatorios y hospitalizados diagnosticados como infección urinaria que

ingresaron en el Hospital Central del IPS entre marzo del 2015 y agosto del 2016. Se incluyeron 4014 aislamientos de enterobacterias de infecciones urinarias, 3224 (80,3%) fueron muestras ambulatorias y 790 (19,7%) de pacientes hospitalizados. El patógeno urinario más frecuente fue *Escherichia coli* (70,1%) seguido de *Klebsiella pneumoniae* (18,9%), *Enterobacter cloacae* (2,8%) y otras especies (8,2%). La sensibilidad de *E. coli* a fosfomicina, nitrofurantoína y aminoglucósidos fue alta. El 24,4% de *E. coli* y el 50,3% de *K. pneumoniae* fueron productores de betalactamasa de espectro extendido (BLEE). *E. coli* sigue siendo la causa más frecuente de infecciones del tracto urinario. El tratamiento de elección recomendado es fosfomicina, nitrofurantoína o aminoglucósidos, ya que este esquema cubrirá más del 90% de los patógenos que causan infección del tracto urinario en el hospital de IPS⁴⁸.

Marrero JL. *et al* (2015), en el trabajo Infección del tracto urinario y resistencia antimicrobiana en la comunidad, hallaron como resultado que la *Escherichia coli* resultó el germen más frecuente, afectando de igual manera al sexo femenino y mostró mayor resistencia al Ampicillín (83,7 %), Cefazolina (74,5 %), Ácido nalidíxico (72,1 %), Co-trimoxazol (57,3 %), alrededor del (50,0 %) de resistencia a la Ciprofloxacina, Kanamicina y Cefotaxidima; mejor sensibilidad ante la Gentamicina, Cefotaxima y Ceftriaxona. Concluyéndose que la Gentamicina, Cefotaxima y Ceftriaxona las opciones terapéuticas de primera línea en el tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario constituyen en nuestro medio ¹⁶.

Zúñiga JC. *et al* (2016), con el trabajo Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario, encontraron como resultado que la *Escherichia coli* resultó el germen más frecuente, afectando de igual manera al sexo femenino y mostró mayor resistencia a Ampicilina (83,7 %), Cefazolina (74,5 %), Ácido nalidíxico (72,1 %), Cotrimoxazol (57,3 %), alrededor del (50,0 %) de resistencia a la Ciprofloxacina, Kanamicina y Ceftaxidima; mejor sensibilidad ante la Gentamicina, Cefotaxima y Ceftriaxona, concluyéndose que la Gentamicina, Cefotaxima y Ceftriaxona las opciones terapéuticas de primera línea en el tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario constituyen en nuestro medio ¹⁸.

Orrego CP. *et al* (2014), con el trabajo Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana, encontraron como resultado una prevalencia de ITU fue 31%; los principales agentes etiológicos fueron *E. coli* (69%), *Enterococcus spp* (11%) y *Klebsiella spp* (8%). La ITU y la infección por *E. coli* fueron estadísticamente mayores en mujeres y adultos mayores. La mayor frecuencia de resistencia de *E. coli* fue para ampicilina (61%), ácido nalidixico (48%), trimetoprim sulfametoxazol (48%) y ciprofloxacina (42%); mientras que en *Klebsiella spp* fue trimetoprim sulfametoxazol (23%), ampicilina-sulbactam (22%) y cefalotina (19%). Concluyéndose que la elevada prevalencia de ITU, la multiplicidad de uropatógenos aislados, la identificación de grupos de mayor riesgo y la diversidad de perfiles de resistencia antibiótica, evidencian la necesidad de desarrollar investigaciones locales que

permitan orientar las acciones en salud y vigilancia epidemiológica, acordes con las particularidades de cada población ¹⁹.

Betrán A. et al (2015), en el trabajo Evaluación de la resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Barbastro (Huesca). Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo retrospectivo de los urocultivos positivos en los que se aisló E. coli de muestras enviadas desde los Centros de Atención Primaria del Sector Sanitario de Barbastro entre los años 2011 y 2013 hallando como resultado a E. coli la bacteria más frecuentemente aislada durante estos años, suponiendo el 61,08% del total de urocultivos positivos. Los máximos niveles de resistencia (superior al 30%) se encontraron en los antibióticos administrados vía oral y frecuentemente indicados en infecciones urinarias no complicadas: trimetoprim-sulfametoxazol, ciprofloxacino y ampicilina. Conclusiones. El conocimiento periódico y actualizado de los patrones de sensibilidad de los microorganismos más frecuentemente aislados en muestras de orina en cada área de salud permite elegir tratamientos empíricos más adecuados²⁰.

Polanco F. et al (2015), con la investigación Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 – 2011, en el estudio se incluyeron 111 niños de 1 mes a 5 años; 97 (87,4%) fueron mujeres; 68 (61,3%) fueron lactantes; hubieron 77 pacientes con ITU, 34 con ITU recurrente o complicada. *Escherichia coli* (63,1%) fue el microorganismo más frecuente en todos los grupos. La resistencia antibiótica fue: ampicilina 80,6%, cefalotina 59%, amoxicilina/clavulánico

55,4%, trimetoprima-sulfametoxazol 51,6%, ácido nalidixico 51%, cefalexina 40%, cefotaxima 31%, cefuroxima 29,8%, ceftriaxona 28,6%, ceftazidima 27,3%, norfloxacino 21,2%, ciprofloxacino 21,1%; y con menos resistencia fueron nitrofurantoína 17%, gentamicina 13,2%, amikacina 1%. Concluyéndose que la resistencia antimicrobiana para los antibióticos usados para el tratamiento de ITU es alta para las aminopenicilinas, sulfas, cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación así como quinolonas; los aminoglucósidos aún presentan muy baja resistencia porque lo que serían útiles para la terapia de primera elección²¹.

Arias J. (2017) , con la investigación Comparación entre ciprofloxacina y antibióticos de otros grupos farmacológicos para el tratamiento de infecciones del tracto urinario .Se realizó un análisis crítico de cinco documentos, de los cuales se vació la información utilizando la herramienta “Fichas de Lectura Crítica (FLC) Plataforma Web 2.0”, con el propósito de determinar si la evidencia del artículo es considerada alta, media o baja y, de este modo, decidir sobre su utilización. De acuerdo con los artículos analizados, no existe suficiente evidencia que favorezca el uso de un antibiótico en el tratamiento de las infecciones de tracto urinario¹⁵.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Infección del Tracto Urinario

1. Concepto

Las infecciones del tracto urinario (ITU) constituyen una patología común en las consultas de Atención Primaria, ocupando el segundo lugar de las infecciones atendidas en muchos hospitales y clínicas privadas.

Así también, es considerada como una infección que afecta cualquier parte del sistema urinario: riñones, uréteres (conductos que comunican los riñones con la vejiga), vejiga y uretra (conducto por el que la orina se expulsa al exterior). Algunos médicos suelen referirse a ella como ITU (las siglas de infección del tracto urinario).

Las infecciones que afectan el tracto urinario inferior o bajo (la vejiga y la uretra) son las más frecuentes y las mujeres presentan un mayor riesgo de desarrollar infección urinaria que los hombres.

La infección que se limita a la vejiga (llamada cistitis aguda) puede ser dolorosa y molesta, suele resolverse con tratamientos simples; sin embargo, de propagarse a los riñones (llamada pielonefritis), podrían tener serias consecuencias ²².

2. Etiología

La importancia de conocer la etiología más probable radica en que la mayoría de ITU adquiridas en la comunidad se tratan empíricamente. Mayoritariamente están producidas por un número reducido de gérmenes. Se suele aislar un solo germen en el 95% de las ITU no complicadas, que en el 80%-90% de las veces suele ser *Escherichia Coli*, seguida de otros gérmenes. Las infecciones polimicrobianas se observan en pacientes con ITU complicadas, presentando mayor resistencia a los antibióticos ²³.

3. Epidemiología

La ITU es una de las infecciones más frecuentes. La incidencia anual en mujeres adultas es de hasta un 15% y la mitad de las mujeres ha tenido por lo menos un episodio antes de los 32 años. Las recurrencias son frecuentes, y en un período de 6 meses después del primer episodio, 27% de las mujeres presentan al menos una recurrencia. En hombres la ITU es mucho menos frecuente, pero aumenta con la edad ²⁴.

4. Patogenia

El mecanismo de invasión del sistema urinario es el ascenso de microorganismos uropatógenos por la uretra. Los uropatógenos, típicamente *Escherichia coli*, provienen de la flora rectal, pero pueden colonizar el periní y el introito. Favorecen esta colonización factores de virulencia de la bacteria, incluyendo la presencia de fimbrias, que se adhieren a las mucosas. Esta adhesión se favorece también por determinantes genéticos expresados en los epitelios de la mujer. La deficiencia de estrógeno altera el trofismo genital, altera su flora y también favorece la colonización por bacterias uropatógenas. Los siguientes factores podrían explicar la mayor incidencia de ITU en la mujer en relación al hombre: Menor longitud de la uretra, menor distancia entre el ano y el meato urinario, el ambiente periuretral más seco en el hombre y la actividad antibacteriana del fluido prostático. En la mujer, el masaje uretral que se produce durante la cópula favorece el ingreso de bacterias.

Un sistema urinario sano es un mecanismo de defensa contra la infección. La orina tiene propiedades antibacterianas, y el flujo de orina diluye y elimina bacterias que hayan ingresado. Alteraciones en la función o estructura del sistema urinario, incluyendo obstrucción, presencia de cálculos o cuerpos extraños, así como reflujo vesicouretral que favorecen la infección ²⁵.

5. Diagnóstico

Frente a un cuadro clínico compatible, el diagnóstico se realiza con un examen de orina y un urocultivo. Piuria es la presencia de más de 5 leucocitos por campo en el sedimento o más de 10 leucocitos por mm³ de orina. El examen con la cinta reactiva (dipstick) positivo para la presencia de esterasa leucocitaria o de nitritos es consistente con ITU. Sin embargo, el análisis de orina es sólo presuntivo de ITU. La llamada piuria estéril, o piuria con urocultivo negativo, puede deberse a inflamación no infecciosa (nefritis intersticial aguda), a uretritis aguda por enfermedades de transmisión sexual, o a tuberculosis del sistema urinario.

Se realiza un urocultivo cuantitativo para diferenciar estadísticamente una ITU de la contaminación que se puede producir por bacterias de la uretra. En la ITU hay habitualmente más de 10⁵ bacterias por mL de orina. Existen casos en que esta concentración es menor, y también se considera un urocultivo positivo con más de 10³ bacterias uropatógenas por mL, en presencia de síntomas de ITU. La muestra de orina debe ser de “segundo

chorro”, sondeo o punción suprapúbica. Todas estas técnicas minimizan la contaminación de la muestra, además el urocultivo no está indicado en todas las presentaciones clínicas de ITU. En la cistitis en mujeres jóvenes el tratamiento antibiótico se inicia sin necesidad de cultivo ²⁶.

6. Causas o factores de Riesgo

La mayoría de las infecciones del tracto urinario (ITU) son causadas por bacterias que ingresan a la uretra y luego a la vejiga. La infección se desarrolla con mayor frecuencia en la vejiga, pero puede propagarse a los riñones. La mayoría de las veces, el cuerpo puede librarse de estas bacterias. Sin embargo, ciertas afecciones aumentan el riesgo de padecer ITU.

Las mujeres tienden a contraerlas con más frecuencia debido a que su uretra es más corta y está más cerca del ano que en los hombres. Debido a esto, las mujeres tienen mayor probabilidad de contraer una infección después de la actividad sexual o al usar un diafragma para el control de la natalidad. La menopausia también aumenta el riesgo de una ITU ²⁷.

Los siguientes factores también incrementan sus probabilidades de tener una ITU:

- Diabetes
- Edad avanzada y enfermedades que afectan los hábitos de cuidados personales (como enfermedad de Alzheimer y delirio)

- Problemas para vaciar completamente la vejiga
- Tener una sonda vesical
- Incontinencia intestinal
- Próstata agrandada, uretra estrecha o cualquier otro factor que bloquee el flujo de orina
- Cálculos renales
- Permanecer quieto (inmóvil) por un período de tiempo largo (por ejemplo, mientras se está recuperando de una fractura de cadera)
- Embarazo
- Cirugía u otro procedimiento en las vías urinarias ²⁷.

7. Síntomas de las Infecciones de Vías Urinarias ²⁸

Las infecciones de las vías urinarias no siempre causan signos y síntomas, pero cuando lo hacen, estos pueden comprender:

- Necesidad imperiosa y constante de orinar
- Sensación de ardor al orinar
- Orinar frecuentemente en pequeñas cantidades
- Orina de aspecto turbio
- Orina de color rojo, rosa brillante o amarronado (un signo de sangre en la orina)
- Orina con olor fuerte
- Dolor pélvico en las mujeres, especialmente en el centro de la pelvis y alrededor de la zona del hueso púbico

- En los adultos mayores, puede que las infecciones urinarias se pasen por alto o se confundan con otras afecciones.

8. Complicaciones ²⁸

Cuando se tratan rápida y adecuadamente, es poco común que las infecciones de las vías urinarias inferiores tengan complicaciones. Pero si una infección urinaria se deja sin tratar, puede tener consecuencias graves.

Las complicaciones de una infección urinaria pueden comprender:

Infecciones recurrentes, en especial, en mujeres que sufren dos o más infecciones de las vías urinarias en un período de seis meses, o cuatro o más en un año.

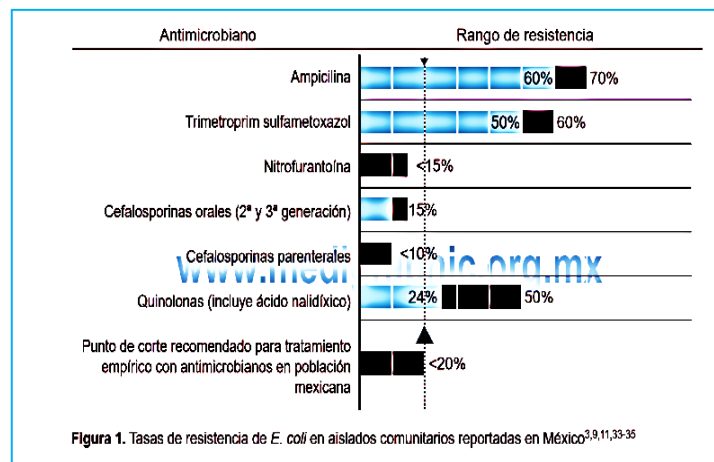
Daño renal permanente debido a una infección renal aguda o crónica (pielonefritis) provocada por una infección urinaria sin tratar.

Riesgo elevado para las mujeres embarazadas de tener un bebé de bajo peso al nacer o prematuro.

Septicemia, una complicación de las infecciones que puede poner en riesgo la vida, especialmente si la infección se extiende hacia arriba, más allá de las vías urinarias, hasta los riñones.

9. Tratamiento

En la actualidad, el patrón de susceptibilidad de las bacterias ha cambiado por el aumento progresivo del uso indiscriminado de antimicrobianos. Para poder considerar un antibiótico como tratamiento empírico en la población, el porcentaje de resistencia debe ser igual o menor al 20%, acorde con la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América, IDSA (Infectious Diseases Society of America)



Fuente: Calderón E. (2013)

2.2.2 Resistencia Antimicrobiana

1. Concepto:

Los antibióticos son medicamentos utilizados para tratar padecimientos ocasionados por diversas clases de bacterias, ya sea matándolas o deteniendo su reproducción. Neumonía por neumococos, tuberculosis, sífilis, cólera, salmonelosis, gonorrea, entre muchas otras, son enfermedades causadas por bacterias.

La resistencia antimicrobiana es la capacidad de las bacterias para soportar el efecto de los antibióticos sobre ellas. Las bacterias que originalmente eran vulnerables al efecto de un medicamento antimicrobiano y que posteriormente no lo son, se consideran bacterias farmacorresistentes.

Las bacterias sensibles a un determinado antibiótico pueden volverse resistentes por una mutación en sus genes o por la adquisición de genes de resistencia presentes en otro microorganismo. Este es un proceso natural, que ha ido sucediendo desde hace mucho tiempo. No obstante, el uso de los antibióticos y sobre todo su uso indiscriminado– ha acelerado este proceso²⁹.

Cuando se utilizan antibióticos para tratar enfermedades, estos medicamentos no sólo atacan a las bacterias que causan esa enfermedad, sino que afectan a muchas otras presentes en el organismo que son sensibles a los antibióticos usados. Esto conlleva a una especie de “selección”, y permite que las bacterias resistentes proliferen, incrementando el riesgo de que el paciente padezca una infección resistente en el futuro. A su vez, las bacterias resistentes pueden transmitirse de persona a persona, a través del agua, de los alimentos, lo que conlleva un riesgo no sólo a nivel individual sino poblacional. El abuso en el uso de los antibióticos tanto en las personas como en la ganadería ha propiciado un aumento incesante en la cantidad y diversidad de bacterias resistentes a estos medicamentos, de ahí la importancia de usar los antibióticos racionalmente ²⁹.

2. Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para contribuir a frenar la resistencia a los antibióticos ³⁰.

Para los hogares:

- Utilizar los antibióticos únicamente cuando los haya prescrito un médico
- Completar el tratamiento prescrito, aunque ya se sienta mejor
- No dar los antibióticos sobrantes del tratamiento a otras personas ni reutilizarlos.
- Recordar que los antibióticos no deben utilizarse para tratar gripas o resfriados.

Para los profesionales de la salud:

- Mejorar la prevención y el control de las infecciones
- Prescribir y dispensar antibióticos sólo cuando sean verdaderamente necesarios
- Prescribir y dispensar los antibióticos adecuados para cada enfermedad

Para los planificadores de políticas:

- Reforzar el seguimiento de la resistencia y la capacidad de laboratorio
- Regular y fomentar el uso apropiado de los medicamentos
- Fomentar la innovación y la investigación y desarrollo de nuevos antibióticos.

- Promover la cooperación y el intercambio de información entre todas las partes interesadas.

En Europa, el 18 de noviembre se celebra el Día del Uso Responsable de los Antibióticos, una fecha cuyo objetivo es sensibilizar a la población general, prestadores de servicios de salud, y tomadores de decisiones sobre la importancia de promover el uso responsable de los antibióticos, y con ello proteger la salud de la población ahora y en los años venideros.

El Instituto Nacional de Salud Pública, a través de la Línea de Investigación por Misión “Medicamentos en Salud Pública”, se une a esta celebración y a las realizadas sobre el mismo tema en noviembre por Estados Unidos, Canadá y Australia ²⁹.

3. Métodos rápidos para la detección de la resistencia bacteriana a los antibióticos ³¹

Los métodos más frecuentemente utilizados en Microbiología Clínica para la determinación de la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos se basan en un estudio fenotípico, observando el crecimiento bacteriano de una cepa incubada en presencia del antibiótico a estudiar. Estos métodos requieren normalmente un tiempo de unas 24h para la obtención de resultados. En esta revisión se exponen el fundamento y los resultados de las principales técnicas instrumentales que proporcionan un antibiograma rápido. De manera pormenorizada se exponen datos relativos a técnicas moleculares, *microarrays*, métodos comerciales utilizados en el trabajo de

rutina, técnicas inmunocromatográficas, métodos colorimétricos, métodos de imagen, nefelometría, espectrometría de masas MALDI-TOF, citometría de flujo, quimioluminiscencia y bioluminiscencia, microfluidos y métodos de lisis bacteriana ³¹.

El Antibiograma:

Las técnicas rutinarias del antibiograma se basan en un estudio fenotípico en el que se observa el crecimiento microbiano en presencia de diferentes antibióticos. Estas técnicas incluyen la dilución en agar (gold standard del antibiograma), macrodilución y microdilución en caldo, tiras con un gradiente de antibiótico, y requieren unas 17h para la obtención de resultados. Con el fin de acortar este tiempo, sería deseable disponer de los resultados del antibiograma de una forma rápida y fiable. Para evaluar la fiabilidad, de acuerdo con la Food and Drug Administration (FDA), los resultados de un antibiograma rápido se clasifican, con respecto al antibiograma obtenido mediante el gold standard, como agreements (concordancia), minor errors (resultado erróneo de una sensibilidad intermedia), major errors (falsa resistencia) y very major errors (falsa sensibilidad) ³².

Métodos comerciales de antibiograma

Diferentes métodos comerciales de antibiograma utilizados en la rutina de trabajo del laboratorio de Microbiología Clínica se han aplicado directamente a partir de diferentes muestras clínicas. Las tiras comerciales

con un gradiente de antibiótico se han utilizado para realizar un antibiograma directo a partir de muestras respiratorias. Para ello, la muestra se siembra en masiva en placas de agar Mueller Hinton y seguidamente se depositan las tiras con antibiótico. Las placas son incubadas durante 24h y, una vez crecidas las colonias, se obtiene la CMI. Boyer et al.¹⁹ obtuvieron un 88,9% de agreements, un 1,5% de very major errors y un 9,6% de major errors, y Bouza et al.²⁰ un 96,44% de agreements, un 1,98% de major errors y un 1,56% de minor errors ³².

Los métodos de microdilución en caldo semiautomatizados (MicroScan, VITEK2 y Phoenix) permiten obtener la identificación bacteriana y el antibiograma directamente a partir del frasco de hemocultivo crecido. Para la identificación bacteriana se requieren 3h, con pobres resultados en bacterias grampositivas y aceptables en gramnegativas; para obtener el antibiograma se precisan 14h, obteniendo buenos resultados en bacterias tanto grampositivas como gramnegativas ³³.

Técnicas moleculares

Las técnicas moleculares permiten la detección de material genético, tanto ácido desoxirribonucleico (ADN) como ácido ribonucleico (ARN). Entre las técnicas moleculares, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es la que ha adquirido un mayor valor diagnóstico, ya que permite una identificación certera del agente infeccioso, además de ser el método de referencia para caracterizar sus genotipos de resistencia y virulencia. La

realización de una PCR convencional requiere aproximadamente unas 12h y consta de 3 etapas. La primera consiste en una extracción del material genético. La segunda etapa, llevada a cabo en un termociclador, se corresponde con la amplificación del ADN. El termociclador permite alcanzar las temperaturas óptimas necesarias para que tengan lugar cada uno de los 3 pasos de los que consta un ciclo de amplificación (desnaturalización del ADN que se va a usar como molde, anillamiento de cebadores sintéticos o primers y extensión catalizada por la ADN polimerasa de los primers). La amplificación se repite un número determinado de veces, generalmente de 25 a 35, duplicándose cada vez el número de moléculas de producto (amplicones). De esta forma se sintetiza un elevado de amplicones, lo que permite detectar cantidades iniciales de ADN muy pequeñas². Finalmente, en la tercera etapa de la PCR se lleva a cabo la detección de los amplicones mediante electroforesis en gel de agarosa. Con el fin de acortar el tiempo de diagnóstico de la PCR convencional se ha diseñado la PCR en tiempo real, en la que paralelamente a la amplificación tiene lugar, mediante diferentes métodos, la detección de los amplicones sintetizados. De este modo, la PCR en tiempo real permite obtener resultados en pocas horas ³³.

Microarrays

Esta metodología se basa en la detección, mediante un análisis de imágenes, de la hibridación de una molécula diana a una sonda específica inmovilizada en un soporte sólido. Los microarrays detectan un gran

número de genes de resistencia en un mismo ensayo dado que estas sondas, que normalmente son oligonucleótidos, están pegadas a una distancia muy corta. Se han comercializado varios microarrays, como el Check-MDR CT102, el Check-MD CT103 y el Check-MDR CT103 XL (Check points Health BV), que permiten detectar un gran número de genes que codifican diferentes β -lactamasas (BLEE, AmpC y carbapenemasas) a partir de colonias crecidas en placas de aislamiento. Estos 3 microarrays precisan de un primer paso de una PCR con una pareja de primers o cebadores universales marcados con biotina. A continuación, los amplicones son clasificados mediante hibridación con las sondas de oligonucleótidos. Finalmente, el software del fabricante detecta la hibridación utilizando el marcador de biotina y traduce los datos automáticamente, expresando los resultados en forma de presencia o ausencia de un gen. Estos microarrays precisan 8h para la obtención de los resultados y presentan una sensibilidad y una especificidad prácticamente del 100% ^{34,35}.

Técnicas inmunocromatográficas

Estas técnicas requieren unos 20min para la obtención de resultados. Tienen un precio económico y no precisan ni de instrumentación ni de personal experto, por lo que pueden ser realizadas en cualquier laboratorio. En el caso de resistencias a antibióticos permiten detectar enzimas bacterianas que hidrolizan el antibiótico. El procedimiento consiste en suspender la bacteria en un diluyente. A continuación, unas gotas de este

se depositan en un extremo de la tira (normalmente de nitrocelulosa) y las bacterias se desplazan por capilaridad hacia el otro extremo de la tira. Si en la posición test de la tira, donde está fijado un anticuerpo que reconoce el antígeno de la bacteria, aparece una banda coloreada significa que la prueba es positiva. Se han comercializado 2 inmunocromatografías que detectan carbapenemasas tipo OXA-48 y KPC (Coris BioConcept) con una sensibilidad y una especificidad prácticamente del 100%²¹. Para la detección de la resistencia de *S.aureus* a meticilina se ha comercializado el test BinaxNOW PBP2a (Alere). Este test muestra una sensibilidad y una especificidad prácticamente del 100%; además, también se aplicó a partir de frascos de hemocultivo crecidos, ofreciendo una sensibilidad del 95,4% y una especificidad prácticamente del 100%³⁶.

Métodos colorimétricos

Para la detección de carbapenemasas se han comercializado varios kits, como el RAPIDEC® CARBA NP (bioMérieux) y Rapid CARB Screen® (Rosco Diagnostica A/S), que proporcionan resultados en unas 2h con sensibilidad y especificidad muy próximas al 100%²². En estos test, la bacteria se incuba en presencia del antibiótico. Si la bacteria posee una carbapenemasa, el antibiótico se hidroliza y se produce un cambio en el pH del medio que se detecta mediante un cambio de color del indicador. Estos test no caracterizan el tipo de carbapenemasa. Sin embargo, al realizar un estudio fenotípico, pueden detectar cualquier variante de carbapenemasa que se esté expresando³⁶.

Métodos de imagen

A partir de frascos de hemocultivo crecidos el equipo ACCELERATE pheno™ SYSTEM (Accelerate Diagnostics) proporciona, en una hora, la identificación de 10 especies y 6 géneros bacterianos mediante la técnica de hibridación in situ fluorescente (FISH). Para llevar a cabo el antibiograma directo se monitoriza, mediante la toma de imágenes, el crecimiento bacteriano de una cepa incubada en presencia de diferentes concentraciones de antibiótico. De este modo, este equipo informa, en 5h, la CMI y los fenotipos de resistencia de alto nivel a gentamicina y estreptomycinina en enterococos y de inducción de resistencia a clindamicina por eritromicina en estafilococos. Dependiendo del patógeno estudiado, la sensibilidad obtenida concuerda entre un 92% y un 100% con la obtenida mediante microdilución en caldo ³⁶.

Nefelometría

La nefelometría es una técnica que mide la intensidad de radiación dispersa que se genera cuando un haz de luz atraviesa una suspensión de partículas. Dado que la dispersión de luz es proporcional a la concentración de partículas, esta técnica instrumental permite la cuantificación de microorganismos. El equipo Alfred 60 (Alifax) lleva a cabo un cribado de muestras de orina para el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. Para ello, una alícuota de orina es inoculada en un tubo con medio líquido de enriquecimiento y el crecimiento bacteriano es monitorizado durante 3h

mediante nefelometría. Con este equipo, monitorizando el crecimiento bacteriano en tubos comercializados que contenían medio líquido de enriquecimiento y antibiótico junto con una alícuota de la muestra, se ha realizado un antibiograma en 5h directamente a partir de orinas y frascos de hemocultivo ^{37,38}.

Espectrometría de masas MALDI-TOF

El sistema MALDI-TOF proporciona, mediante un análisis de proteínas, la identificación de bacterias (incluyendo micobacterias), levaduras y hongos filamentosos en minutos. En cuanto al antibiograma rápido, el sistema MALDI-TOF predice en menos de 3h si las bacterias producen enzimas que hidrolizan los antibióticos, como por ejemplo carbapenemasas y BLEE. Para ello, los microorganismos son incubados durante un tiempo con el antibiótico. Se realiza una centrifugación y el sobrenadante obtenido se analiza mediante MALDI-TOF. Si el microorganismo posee la enzima que degrada el antibiótico se observará la desaparición del pico correspondiente al antibiótico y la aparición de nuevos picos que corresponden a los metabolitos resultantes de la rotura del antibiótico. En caso de que la bacteria no hidrolice el antibiótico únicamente se observará el pico correspondiente al antibiótico. Esta metodología ha proporcionado sensibilidades prácticamente del 100%, tanto a partir de colonias crecidas en las placas de aislamiento, como a partir de frascos de hemocultivo crecidos de pacientes. También es posible predecir la resistencia a

cloranfenicol y clindamicina mediante la detección de la metilación del ARNr 16S llevada a cabo por metiltransferasas. Por otra parte, se ha observado que tanto las cepas de *S.aureus* sensibles a meticilina como las resistentes proporcionan unos picos de identificación específicos; de esta forma, a partir de una base de datos, normalmente elaborada en el propio laboratorio, es posible diferenciar, en unos minutos, entre cepas de *S.aureus* resistentes y sensibles a meticilina a partir de colonias crecidas en las placas de aislamiento ³⁹⁻⁴¹.

Citometría de flujo

La citometría de flujo es una técnica basada en la formación de un flujo de partículas (generalmente células) ordenadas en fila con una intensidad de 500-4.000 partículas/segundo. Gracias a este alineamiento, la técnica permite medir simultáneamente múltiples características de una sola célula de tal forma que es posible caracterizar, separar y cuantificar las diferentes subpoblaciones celulares que se engloban en un conjunto. Además, utilizando diversos fluorocromos se pueden estudiar diversos parámetros bacterianos (potencial de membrana, tamaño celular, actividad enzimática, integridad de la membrana celular y concentración microbiana) que aportan información acerca de la sensibilidad de los microorganismos a los antibióticos ³³.

Quimioluminiscencia y bioluminiscencia

La quimioluminiscencia es un proceso de emisión de luz que ocurre en ciertas reacciones químicas cuando las moléculas excitadas vuelven al estado fundamental. Para la obtención de luz solo se requiere la adición de menadiona al cultivo del microorganismo. La membrana bacteriana es permeable a esta molécula. Una vez la menadiona se encuentra en el interior de los microorganismos, esta es reducida y se generan diversos compuestos que difunden al medio extracelular donde, al autooxidarse, se emiten fotones de luz. La viabilidad de los microorganismos se establece comparando la señal quimioluminiscente de cepas incubadas con antibióticos con la de las mismas cepas incubadas sin antibióticos⁴⁷⁻⁵⁰. Si la cepa es sensible al antibiótico, esta proporcionará, al ser incubada con antibiótico, una señal mucho menor que la del cultivo sin antibiótico; si es resistente, las señales obtenidas a partir de los cultivos incubados en presencia y ausencia de antibiótico serán muy similares.

La quimioluminiscencia proporciona, con una incubación de unas 4h, CMI que concuerdan entre un 88% y un 100% con las CMI obtenidas mediante macrodilución o microdilución en caldo. También permite, en un tiempo de 8h, detectar cepas de *S. aureus* intermedias y heterorresistentes a vancomicina⁴⁹. Finalmente, en micobacterias se ha observado que es posible determinar la sensibilidad mediante quimioluminiscencia en 4 días

Microfluidos

Los avances en nanotecnología han posibilitado que el antibiograma se realice en plataformas o chips que llevan a cabo, utilizando pequeños volúmenes de trabajo, múltiples ensayos que aportan información acerca de la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos, como por ejemplo rotura celular, cultivo bacteriano e hibridación y amplificación de ácidos nucleicos, entre otros.

Tang et al, desarrollaron una plataforma con la que, midiendo los cambios de pH que ocurren como consecuencia de la acumulación de productos metabólicos, es posible detectar el crecimiento bacteriano en 2h.

Mach et al, realizaron un antibiograma directamente a partir de muestras de orina utilizando un sistema de microfluidos que incorpora un sensor electroquímico para la cuantificación del ARN ribosómico 16S. Este grupo obtuvo, en 3h y media, un 94% de concordancia con respecto a la sensibilidad obtenida mediante microdilución en caldo ^{40,41}.

Métodos de lisis bacteriana

Otra metodología para la determinación de la sensibilidad consiste en la detección de la lisis bacteriana. Para ello, la bacteria es incubada en presencia del antibiótico a la concentración deseada; seguidamente la bacteria se inmoviliza en un microgel de agarosa y es expuesta a una solución de lisis que produce la liberación del ADN.

Posteriormente, la preparación es incubada con el fluorocromo SYBR Gold y mediante observación al microscopio de fluorescencia es posible estudiar

la integridad del ADN. Esta metodología proporciona un antibiograma en menos de 2h ⁴¹.

A modo de conclusión, se puede afirmar que las metodologías descritas en esta revisión permiten acortar, respecto a los métodos habituales, el tiempo necesario para determinar la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos.

Para la interpretación del antibiograma es indispensable conocer la especie bacteriana que se está estudiando. En este sentido, la identificación rápida proporcionada por el sistema MALDI-TOF permite la implementación de las metodologías que realizan un antibiograma rápido. Sin embargo, para determinar si estas técnicas proporcionan una sensibilidad y una especificidad aceptables para la práctica clínica, es necesario ampliar el número de cepas bacterianas y antibióticos estudiados.

Dados los importantes beneficios que se derivan de proporcionar un resultado rápido de sensibilidad de las bacterias a los antibióticos (aumento de la supervivencia, reducción de gastos y retraso de la selección de cepas bacterianas resistentes), se puede afirmar que el antibiograma en Microbiología Clínica, lejos de estar definitivamente establecido, es un campo en continuo avance ⁴⁰.

2.2.3 Ciprofloxacina

1. Concepto.

El clorhidrato de ciprofloxacino es una sustancia antibacteriana de amplio espectro y administración por vía oral. Pertenece al grupo terapéutico de las fluorquinolonas, con las que comparte la mayoría de sus propiedades y aplicaciones en medicina.

2. Indicaciones.

- Las Infecciones de las vías urinarias, incluyendo pielonefritis y otras infecciones de vías altas y bajas, prostatitis aguda y crónica.
- Infecciones de vías respiratorias: Como neumonía, sinusitis, bronquitis aguda y crónica, reagudizaciones de la bronquitis crónica.
- Infecciones de la piel
- Infecciones de huesos y articulaciones: Osteomielitis, osteoartritis.
- Infecciones complicadas de la cavidad abdominal: Utilizado conjuntamente con otros antimicrobianos.
- Diarrea severa: Cuando está indicado el tratamiento con fármacos antibacterianos.
- Enfermedades de transmisión sexual: Gonorrea en el hombre y la mujer.
- Fiebre tifoidea.
- Tratamiento preventivo después de exposición al ántrax (carbunco) por inhalación.
- Indicación en el niño: Infección complicada de las vías urinarias. Sólo en casos muy seleccionados.

- La utilización en niños menores de 18 años debe considerarse excepcional, dado el elevado riesgo de efectos secundarios graves, especialmente los relacionados con el cartílago de crecimiento de los huesos largos.
- Las formulaciones de ciprofloxacino de liberación retardada están indicadas sólo en las infecciones del tracto urinario.

3. Mecanismos de Resistencia microbiana

Se conoce como resistencia natural a los mecanismos permanentes determinados genéticamente, no correlacionables con el incremento de dosis del antibiótico; un ejemplo de esto es la resistencia de la *Pseudomonas aeruginosa* a las bencilpenicilinas y al trimetoprim sulfametoxazol; bacilos gram negativos aeróbicos a clindamicina.⁴⁹ La resistencia adquirida aparece por cambios puntuales en el DNA (mutación) o por la adquisición de éste (plásmidos, trasposones, integrones); en el primero se dan casos tales como la transformación de una Betalactamasa en una Betalactamasa de espectro extendido (BLEE) o como en el caso de mutaciones de los genes que codifican las porinas con el consecuente bloqueo del ingreso del antibiótico al interior del microorganismo⁴⁹.

Sobre resistencia bacteriana y los factores por los cuales las bacterias pueden evadir la acción de los antibióticos, se pueden mencionar a tres mecanismos: ²⁹

1. Concentración insuficiente del antibiótico para alcanzar el blanco de acción, generalmente por alteración en la permeabilidad.
2. Inactivación del antibiótico por hidrólisis o modificación enzimática.
3. Alteración del blanco de acción.

La alteración de la permeabilidad la explican porque los antibióticos tienen que penetrar en la bacteria a través de porinas como canales para poder concentrarse en su interior. Las porinas son proteínas y si el gen (o genes) que codifican para estas sufre alguna mutación, se modifica su configuración y se puede perder la capacidad de esta porina para conferirle permeabilidad al antibiótico²⁹.

Tanto la modificación enzimática como la hidrólisis para la inactivación del antibiótico, son presentadas como el mecanismo más común de resistencia a los betalactámicos, a los aminoglucósidos y al cloranfenicol y esto lo relacionan con la capacidad de la bacteria para inactivar a los antibióticos, ya sea por hidrólisis o por modificación de los mismos hacia productos derivados inactivos.

En la llamada alteración del blanco de acción, el antibiótico pierde la capacidad de unirse a su sitio, blanco de acción. O sea que existe un cambio estructural o adquisición de nuevo material genético que

codifica para un blanco alterado, al punto de disminuir o no permitir el enlace del antibiótico²⁹.

Frente a la resistencia microbiana a la acción de los antibióticos, se han descrito varios mecanismos para explicar el fenómeno: la inhibición enzimática, las alteraciones de las membranas bacterianas, la alteración de los sitios de ataques ribosómicos, la alteración de algunas enzimas, la evasión de inhibición producida por el antibiótico y el mecanismo de las biopelículas.

Sobre este último, según Costerton el 99% de las bacterias se encuentran organizadas en biopelículas; ya en el siglo XVII, Leeuwenhoek había hecho la primera observación sobre estas biopelículas que él mostraba como una túnica protectora, pero Costerton las describió en 1978 como una barrera impenetrable, por la poderosa matriz con que se rodean y que pueden restringir de forma mecánica, la difusión de un antibiótico.

La disminución de nutrientes, de oxígeno, o la acumulación de metabolitos bacterianos, pueden favorecer que las bacterias entren en fase de crecimiento lento o fase estacionaria, lo cual bloquea los mecanismos a los cuales va dirigida la acción de los antibióticos.

Existe la expresión de genes de resistencia, al activarse genes relacionados con la formación de biopelículas. Han demostrado que

las bacterias formadoras de biopelículas, son 500 veces más resistentes a los antibióticos, que las no formadoras²⁹.

Hall- Stoodley reportó en el 2006, sobre la base de biopsias de mucosa de oído medio en niños con otitis media recurrente, la presencia de biopelículas, con lo cual se comprobaba el muy alto porcentaje de exacerbaciones y de franca resistencia a los esquemas antibióticos en esta enfermedad.

En 2006, la organización *Infectious Diseases Society of America (IDSA)* publicó una lista de los 6 gérmenes que han desarrollado mecanismos de resistencia a antimicrobianos: *Staphylococcus aureus* resistente a la Meticilina, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y *Enterococcus* resistentes a Vancomicina y *Pseudomona aeruginosa* a la Vancomicina; además relacionó varios casos de *Staphylococcus Aureus* resistentes igualmente a la Vancomicina.

Lo anterior como una notificación del fenómeno progresivo; de tiempo atrás se había comprobado la aparición de bacterias Gram negativas resistentes a cefalosporinas de tercera generación y a aminoglucósidos).El fenómeno de resistencia tiene un sustrato genético intrínseco o adquirido que se expresa fenotípicamente por mecanismos bioquímicos. De esta manera puede observarse la resistencia desde el ambiente biológico y otro el bioquímico.

2.3 Marco Conceptual:

Infección del Tracto Urinario:

Una infección de las vías urinarias es una infección que se produce en cualquier parte del aparato urinario: los riñones, los uréteres, la vejiga y la uretra. La mayoría de las infecciones ocurren en las vías urinarias inferiores (la vejiga y la uretra).

Resistencia Antimicrobiana:

La resistencia a los antimicrobianos (farmacorresistencia) se produce cuando los microorganismos, sean bacterias, virus, hongos o parásitos, sufren cambios que hacen que los medicamentos utilizados para curar las infecciones causadas por ellos dejen de ser eficaces.

Ciprofloxacino:

La ciprofloxacino es un agente antibacteriano dispensado con receta médica, aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (U.S. Food and Drug Administration, FDA) para el tratamiento y la prevención de ciertas infecciones bacterianas, incluso: Infecciones de las vías urinarias, Infecciones de las vías respiratorias inferiores , Infecciones de la piel, infecciones de los huesos y las articulaciones, Infecciones intraabdominales, Infecciones

de los riñones en los niños. Infecciones agudas de los senos, Diarrea infecciosa, Fiebre tifoidea, Gonorrea, Plaga y Carbunco.

Pacientes Ambulatorios.

Un paciente ambulatorio es aquel que debe acudir regularmente a un centro de salud por razones de diagnóstico o tratamiento pero que no necesita pasar la noche allí (es decir, no queda internado). Por esta razón, también se conoce al paciente ambulatorio como diurno o de día.

2.4 Hipótesis

No corresponde aplicar en esta investigación.

2.5 Variables

Univariar: infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino.

Definición Conceptual:

Aquella muestra de investigación que padecen de infecciones del tracto urinario y presenta resistencia antimicrobiana hacia el ciprofloxacino.

3. Metodología

3.1 Método de la investigación

Para el desarrollo de esta investigación se empleó el método científico, buscando establecer las variables de estudio ⁴².

3.2. Tipo y Nivel de Investigación

3.2.1. Tipo de investigación

En lo que respecta al tipo de investigación utilizado fue el básico, en razón a que nos permitió responder a las interrogantes y objetivos de la investigación, utilizando los conocimientos sobre la resistencia microbiana al ciprofloxacino ⁴³.

3.2.2. Nivel de investigación.

El presente estudio de investigación fue de nivel descriptivo, prospectivo y transversal, en concordancia con los objetivos planteados, y en razón a que se persigue como finalidad fundamental las variables de esta investigación ⁴⁴.

3.3. Diseño de la Investigación ⁴⁴.

El diseño empleado fue el descriptivo conforme al esquema siguiente:

M  O

Donde:

M: Corresponde a la cantidad de pacientes que padecen de infección del tracto urinario.

O: Se observará aquellos pacientes que presentaron resistencia bacteriana al ciprofloxacino.

3.4. Población de estudio

La población de la investigación estuvo constituida por 395 pacientes que acudieron al policlínico Sonosalud ⁴⁴.

Factores de inclusión:

- Pacientes que padecen de infección del tracto urinario.
- Pacientes que sean de ambos sexos.
- Pacientes que sean adultos igual o mayores de 18 años.
- Pacientes que sean resistentes al ciprofloxacino.

Factores de exclusión:

- Pacientes que padecen de otras patologías ajena a la infección del tracto urinario.
- Pacientes que sean menores de 18 años.
- Pacientes que no sean resistentes al ciprofloxacino.

3.5. Muestra ⁴³

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de tamaño muestral para poblaciones finitas con un nivel de confiabilidad del 95% (dos sigmas), con un margen de error del 5%

donde se desconocen los parámetros poblacionales. Que es el siguiente:

$$n = \frac{4 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2 (N-1) + 4 \cdot p \cdot q}$$

Dónde:

N = Tamaño de la muestra para poblaciones finitas.

N = Tamaño de la población

p y q = Valores estadísticos de la población (varianza), cuando los parámetros son desconocidos (p=50 y q=50)

E = Nivel o margen de error admitido (De cero a 5%)

Reemplazando valores:

$$n = \frac{4 (395) (50) (50)}{5^2(394) + 4(50)(50)} = \frac{395,000}{19,85}$$

$$n = 199 \text{ pacientes}$$

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ⁴²

3.6.1. Técnicas

Para realizar la presente investigación se aplicó la técnica de análisis documental que consiste en revisar los resultados de urocultivo para diagnosticar la infección urinaria, así como los resultados de antibiograma donde se precisa la resistencia al ciprofloxacino ⁴³⁻⁴⁴. Así también se aplicó la observación.

3.6.2 Instrumento:

Ficha de recopilación de datos:

Por medio de la cual se obtiene la información de la muestra de estudio, para registrar información sobre los pacientes atendidos en el Policlínico Sonosalud, que padecen de infección del tracto urinario según el examen de urocultivo y son resistentes al ciprofloxacino de acuerdo al antibiograma; además este instrumento recopila información sobre la alternativa de antibióticos que prescriben los médicos, frente a la resistencia microbiológica ⁴⁴. También se utilizó como instrumento la historia clínica.

3.7. Técnicas de procesamiento de la investigación ⁴⁵

Para la presente investigación, la información obtenida fue procesada según se detalla a continuación:

- Recopilación y ordenamiento de la información por cada paciente que padece de infección del tracto urinario y presenta resistencia al ciprofloxacino.

- La información fue presentada a través de cuadros estadísticos y gráficos, que facilitaron el análisis de la información para su interpretación, así como redactar la discusión de esta investigación.
- El procesamiento de los datos fue ejecutado en base a los datos de Microsoft Excel versión 2013.

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

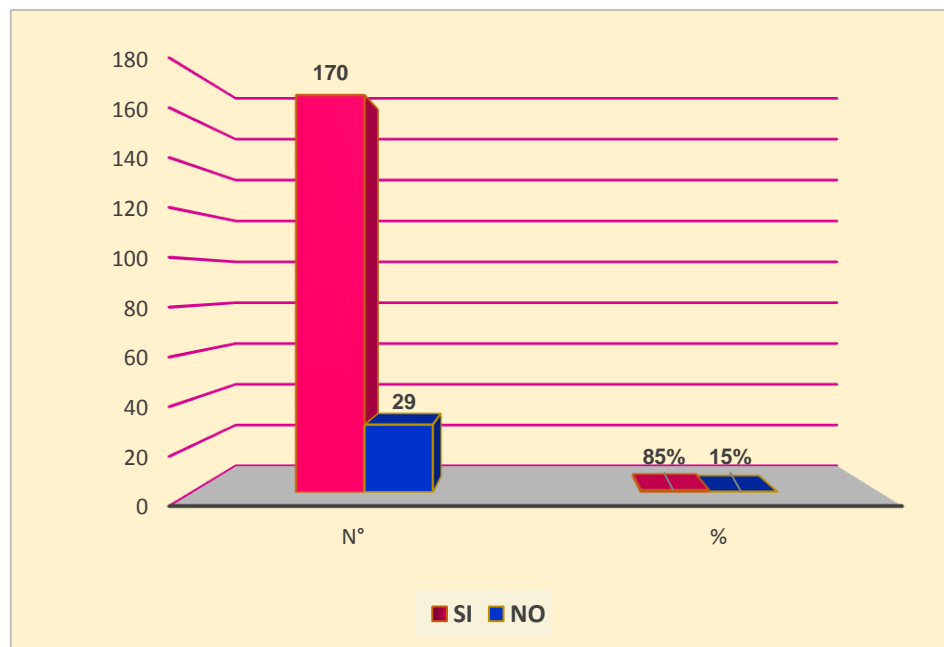
En este capítulo, se cumple una descripción amplia del trabajo realizado en la investigación, ofreciendo un panorama general sobre los casos clínicos de infecciones del tracto urinario. Además, la presentación de los datos, emplea tablas y figuras, destacando o resumiendo las observaciones más importantes y la exposición de resultados.

Tabla 1: Distribución de la muestra según diagnóstico de Infección Urinaria

ITU	N°	%
SI	170	85%
NO	29	15%
TOTAL	199	100%

n= 199

Gráfico 1: Distribución de la muestra según diagnóstico de Infección Urinaria



n= 199

- En la tabla y gráfico 1, se puede apreciar que el 85 % (n=170) de la muestra investigada padece de infecciones del tracto urinario.
- Mientras que un 15 % (n= 29), no presenta estas infecciones urinarias.

Tabla 2: Distribución de la muestra según diagnóstico de Infección Urinaria

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	144	85%
Masculino	26	15%
TOTAL	170	100%
EDADES		
18-27	50	29%
28-37	54	32%
38-47	21	12%
48-57	16	9%
58-67	25	15%
Mayores de 67	4	2%
TOTAL	170	100%

Fuente: Elaboración propia Enero -2019.

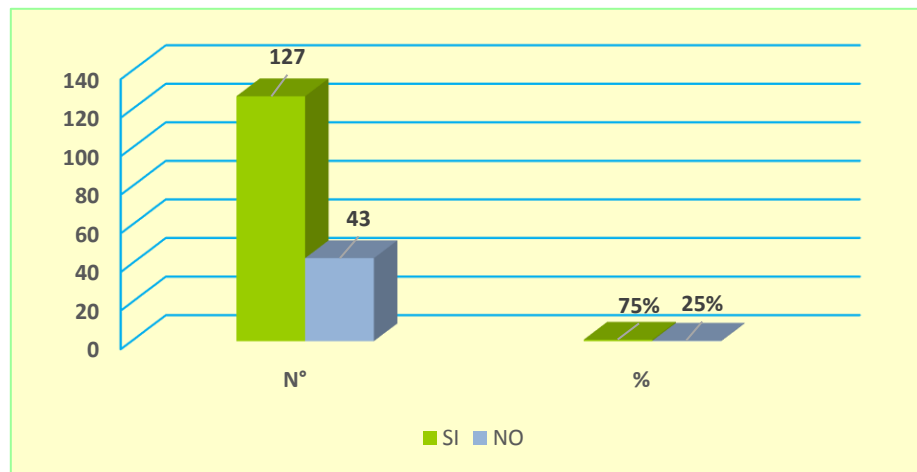
- En la Tabla 2, se puede apreciar que de 170 personas que padecen de infección urinaria el 85 % (n= 144) pertenecen al sexo femenino, mientras que un 15 % (n= 26), pertenecen al sexo masculino.
- En cuanto a las edades, un 32 % (n=54) tienen entre 28 a 37 años de edad, un 29 % (n=50) de 18 a 27 años, un 15 % (n=25), se encuentran entre las edades de 58 a 67 años, un 12 % (n= 21) de 38 a 47 años, un 9% (n=16), se ubican entre 48 a 57 años y un 2 % (n= n4) , son mayores a 67 años

Tabla 3: Distribución de casos que presentan resistencia antimicrobiana al Ciprofloxacino

RESISTENCIA	N°	%
SI	127	75%
NO	43	25%
TOTAL	170	100%

Fuente: Elaboración propia Enero - 2019.

Gráfico 2: Distribución de casos que presentan resistencia antimicrobiana al Ciprofloxacino



Fuente: Elaboración propia Enero -2019.

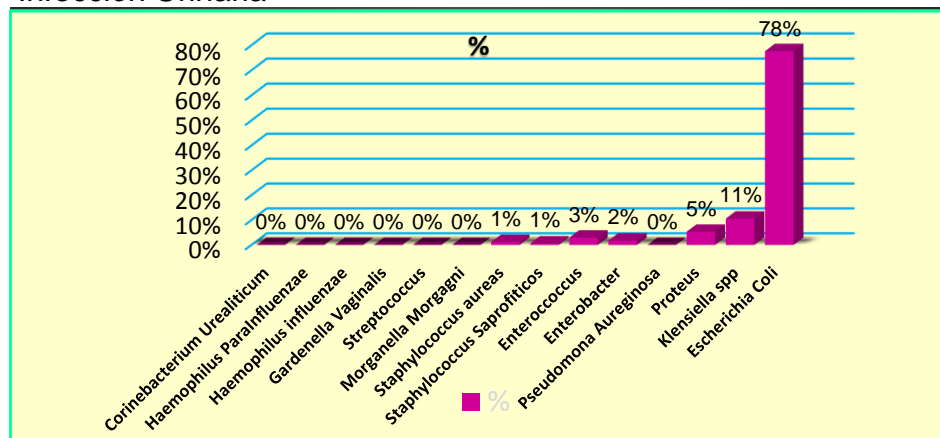
- En la Tabla y gráfico 2, se puede apreciar que el 75 % (n=127) de la muestra que padece de infecciones urinarias presenta resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino.
- Mientras que un 25 % (n=43), no presenta resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino.

Tabla 4: Porcentaje de presencia de microorganismos causantes de la Infección Urinaria

AGENTE ETIOLÓGICO	N°	%
<i>E. coli</i>	132	78%
<i>K. pneumoniae</i>	18	11%
<i>P. mirabilis</i>	9	5%
<i>P. aeruginosa</i>	0	0%
<i>Enterobacter</i>	3	2%
<i>Enterococcus</i>	5	3%
<i>S. saprophyticus</i>	1	1%
<i>S. aureus</i>	2	1%
<i>M. morgani</i>	0	0%
<i>S. viridans</i>	0	0%
<i>G. vaginalis</i>	0	0%
<i>H. influenzae</i>	0	0%
<i>H. influenzae</i>	0	0%
<i>C. urealyticum</i>	0	0%
TOTAL	170	100%

Fuente: Elaboración propia Enero -2019.

Gráfico 3: Porcentaje de presencia de microorganismos causantes de la Infección Urinaria



Fuente: Elaboración propia Enero - 2019.

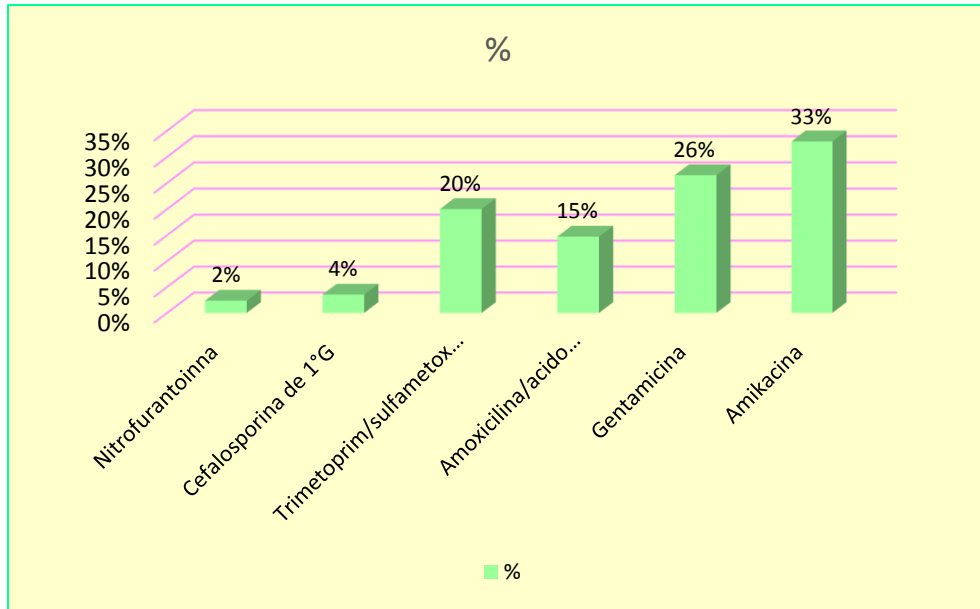
- En la tabla 4 y gráfico 3, se aprecia que el 78 % (n= 132), de la muestra que padece de infección del tracto urinario, es ocasionado por la presencia de la *Escherichia Coli*.
- Seguido que un 11 % (n= 18), que presenta la *Klensiella spp*, es el agente que ocasiona la infección del tracto urinario.
- Un 5 % (n= 9) de la muestra investigada le ocasiona la infección del tracto urinario el proteus, un 3 % (n=5) es ocasionado por el agente enterococcus, un 2 % (n=3) por el enterobacter, un 1 % (n=1) por los agentes *Staphylococcus Saprofiticos*, *Staphylococcus aureas*.
- En ningún caso la muestra investigada presenta como agente etiológico a la *Pseudomona Aureginosa*, *Morganella Morgagni*, *Streptococcus*, *Gardenella Vaginalis*, *Haemophilus influenzae*, *Haemophilus ParalInfluenzae* y *Corinebacterium Urealiticum*.

Tabla 5: Distribución por otros antibióticos que son empleados en caso de la resistencia al Ciprofloxacino en Infección del Tracto Urinario

OTROS ANTIBIÓTICOS	Porcentaje	%
Nitrofurantoina	4	2%
Cefalosporina de1°G	6	4%
Trimetoprim/sulfametoxasol	34	20%
Amoxicilina/acido clavulanico	25	15%
Gentamicina	45	26%
Amikacina	56	33%
TOTAL	170	100%

Fuente: Elaboración propia Enero - 2019.

Gráfico 4: Distribución por otros antibióticos que son empleados en caso de la resistencia al Ciprofloxacino en Infección del tracto Urinario



Fuente: Elaboración propia Enero -2019.

- De acuerdo a los resultados del antibiograma de la tabla 5 y gráfico 4, se puede apreciar que un 33 % (n=56), resultaron favorable al agente etiológico con la Amikacina.
- Además un 26 % (n= 45), de la muestra investigada resultaron favorable a la prescripción de Gentamicina.
- Así también un 20 % (n= 34), señalan que respondieron al tratamiento con Trimetoprim/sulfametoxazol.

- De igual forma un 15 % (n=25), señalan que respondieron al tratamiento con Amoxicilina/ácido clavulánico.
- De igual manera, un 4 % (n=6), señalan que respondieron al tratamiento con Cefalosporina de 1°g.
- Finalmente un 2 % (n=4), señalan que respondieron al tratamiento con Nitrofurantoina.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estudio consistió determinar la cantidad de muestra que padece de infección urinaria en adultos que acuden al Policlínico Sono Salud Huancayo, demostrándose que de 199 casos clínicos, el 85 % (n=170) de la muestra investigada padece de infecciones del tracto urinario, mientras que un 15 % presentaron resultados negativos, lo que se corrobora con la investigación de **Leguizamón M, Samudio M, Aguilar G(2017)⁴⁸**, en su estudio Sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital Central del IPS. Se incluyeron 4014 aislamientos de enterobacterias de infecciones urinarias, 3224 (80,3%) fueron muestras ambulatorias y 790 (19,7%) de pacientes hospitalizados.

Por tanto, según los resultados arrojamos, se debe tener en cuenta que tal sentido la infección urinaria es la presencia de bacterias en sectores

normalmente estériles del aparato urinario, con la consiguiente respuesta inflamatoria, constituyendo una patología muy frecuente, de elevada morbilidad, en muchos pacientes son recurrentes o pueden determinar complicaciones graves como sepsis o secuelas importantes, como daño renal⁴⁶, de allí que los resultados encontrados en este estudio resultan preocupantes.

Del total de pruebas positivas a la infección urinaria, se planteó obtener la distribución de la muestra investigada con diagnóstico de infección urinaria en adultos que acuden al Policlínico Sono Salud Huancayo, según edad y sexo, hallándose en consecuencia que un 85 % (n= 144) pertenecen al sexo femenino, mientras que un 15 % (n= 26), pertenecen al sexo masculino y las edades que prevalecen fueron en 32 % (n=54) entre 28 a 37 años, lo que se corrobora con el trabajo de **Cahuana J.(2015)** ⁴⁶, denominado Distribución Epidemiológica Y Factores Asociados A Infecciones Urinarias en Pacientes Atendidos en el Servicio De Emergencia de Essalud Juliaca, Puno. 2014, cuando demostró que el grupo etario que prevalece fue entre 26 a 30 años de edad y en el caso de pacientes según el sexo, la mayor frecuencia de infecciones, fue encontrada en mujeres, con 64 casos, frente a 11 casos en hombres; también con el estudio de **Alva Z. (2016)** ⁴⁷, quien demostró que esta enfermedad es más frecuente en el sexo femenino (61,05%). No obstante, de cierta manera difiere con el trabajo de **Montañez RA. et al (2015)** ⁽¹³⁾, Infección urinaria alta comunitaria por E.coli resistente a ciprofloxacino:

características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú, hallaron como resultado en 81 pacientes, con edad media fue de 65 años, de igual forma se contrapone al trabajo de **Alva Z. (2016)** ⁴⁷, Patrón De Resistencia Antibiótica De La Infección Urinaria Nosocomial En El Servicio De Medicina Interna Del Hospital EsSalud III Chimbote – 2015, quien demostró que esta enfermedad es más frecuente en pacientes mayores de 65 años.

Otro de los objetivos planteados fue determinar la cantidad de la muestra investigada que presenta resistencia microbiana a la ciprofloxacina en el Policlínico Sono Salud Huancayo, hallándose que el 75 % (n=127) de la muestra que padece de infecciones urinarias presenta resistencia a la ciprofloxacina, mientras que un 25 % (n=43), dio resultados negativos, lo que se corrobora con la investigación de **Montañez RA. et al (2015)** ¹³, con el estudio Infección urinaria alta comunitaria por E.coli resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú, hallaron como resultado en 81 pacientes, que un 70,4% de pacientes presentaron resistencia a ciprofloxacino, de igual forma se corrobora con el trabajo de **Astete S, Flores F, Bucley A, Villareal J.(2004)**³, Con su estudio Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. Se encontró resistencia de E. coli en 25.2%, 69,8% y 61,4% para ceftriaxona, ciprofloxacina y gentamicina, respectivamente.

La resistencia bacteriana es un fenómeno complejo en que influyen factores como el uso y abuso de los antimicrobianos, el debilitamiento de los programas de control de infecciones y la existencia de pacientes complejos con polimorbilidad y teniendo como principal consecuencia el fracaso de la terapia antimicrobiana, el aumento de la morbimortalidad y el aumento en los costos de la atención médica por lo que resulta importante el desarrollo de estas, investigaciones.

En cuanto al porcentaje de microorganismos causantes de la infección urinaria en los exámenes de urocultivo, se encuentra que el 78 % (n= 132), de la muestra que padece de infección urinaria es ocasionado por la presencia de la Escherichia Coli, seguido que un 11 % (n= 18), que presenta la Klensiella spp, es el agente que ocasiona la infección urinaria, lo que se corrobora con el trabajo de **Astete S, Flores F, Bucley A, Villareal J.(2004)**³, con su estudio Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza ,se halló 327 urocultivos positivos donde 289 (88,4%) fueron positivos a E. coli, también se asemeja al trabajo de **Lucana M. et al (2008)**¹², quien encontró como resultado de los 118 urocultivos positivos el que tuvo mayor frecuencia en cuanto a ambos sexos y todas las edades fue la E. Coli con 87 (73,7%), seguido de Klebsiella (7; 5.9%), de igual manera con el estudio de **Montañez RA. et al (2015)**¹³, con el estudio Infección urinaria alta comunitaria por E.coli resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un

hospital nacional en Perú, hallaron como resultado en 81 pacientes, con edad media de 65 años ($\pm 17,4$); que el 57 (70,4%) de pacientes presentaron E. coli con resistencia a ciprofloxacino.

En cuanto a determinar que otros antibióticos se emplearon en casos de resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en infecciones urinarias, se encontraron de acuerdo a los resultados del antibiograma que los fármacos que más resultaron favorables fue en 33 % (n=56), con la Amikacina, seguido un 26 % (n=45), con la Gentamicina, un 20 % (n= 34), con el Trimetoprim/sulfametoxazol, un 15 % (n=25), siendo menor la sensibilidad a la Amoxicilina/ácido clavulánico, Cefalosporina de 1^og y Nitrofurantoina, lo que se corrobora con el estudio de **Dueñas JC. (2013)**¹¹, quien encontró como resultado que los antimicrobianos con mejor sensibilidad para E. coli fueron Amikacina (96,88%), de igual forma con el estudio de **Díaz P. et al (2004)**¹⁴, en la investigación Resistencia a gentamicina, amikacina y ciprofloxacina en cepas hospitalarias de *Klebsiella pneumoniae*, encontraron como resultado que la amikacina tuvo mejor actividad. Así mismo **Zúniga JC. et al (2016)**¹⁷, con el trabajo Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario, encontraron como resultado que la *Escherichia coli* resultó el germen más frecuente y con mejor sensibilidad ante la Gentamicina como opción en el tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario.

En consecuencia es importante seleccionar una vez que se cuente con el resultado del urocultivo y antibiograma un antibiótico con alta eficacia sobre el agente sospechado, muy buena distribución corporal, alta concentración en las vías urinarias y con toxicidad baja.

VI. CONCLUSIONES

1. La cantidad de muestra en 199 pacientes ambulatorios que dio resultado favorable a la infección del tracto urinario que acudieron al Policlínico Sono Salud Huancayo fue 170 (85 %).
2. La distribución de la muestra investigada con diagnóstico de infección del tracto urinario en pacientes ambulatorios que acuden al Policlínico Sono Salud Huancayo, según edad corresponde de preferencia a las edades entre 28 a 37 años en el 32 % y el sexo predominante fue el femenino en el 85 %.
3. La cantidad de la muestra investigada que presenta resistencia microbiana positiva al ciprofloxacino en el Policlínico Sono Salud Huancayo fue del 75 % (n=127) en las infecciones del tracto urinario.
4. El porcentaje de microorganismos causantes de la infección del tracto urinario en los exámenes de urocultivo fueron el 78 % (n= 132) la *Escherichia Coli*, seguido un 11 % (n= 18) de la *Klensiella* spp.

5. Los antibióticos empleados en casos de resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en infecciones del tracto urinario, fueron con mayor sensibilidad la amikacina en 33 % (n=56), seguido de la gentamicina y el Trimetoprim/sulfametoxazol, menos sensibles fueron la Amoxicilina/ácido clavulánico, la Cefalosporina de 1ºg y la Nitrofurantoina.

VII. RECOMENDACIONES

1. Es importante que a través de los organismos reguladores de salud se promueva el uso racional de los antibióticos para evitar la resistencia microbiológica.
2. Se deben implementar mediante el Ministerio de Salud estrategias de salud que contribuyan a identificar e impulsar medidas alternativas y/o complementarias de prevención y tratamiento, definiendo las prioridades en materia de investigación, así como sensibilizar a la población en su conjunto sobre las consecuencias de la resistencia microbiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Disease-a-month*. 2003;49(2):53-70. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9343\(02\)01054-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9343(02)01054-9).
2. Alvaro M. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana de infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad en pacientes ambulatorios del Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Callao - Perú [Tesis]. Lima: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.
3. Astete S, Flores F, Bucley A, Villareal J. Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2004;17(1):5-8.
4. Rodríguez E, Seas C, Guzmán M, Mejía C, Álvarez C, Bavesteello L. Evolution of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in Latin America. *Int J Infect Dis* 2010;14(7):c560-6.
5. Gupta V, Yadav A, Joshi R. Antibiotic resistance pattern in uropathogens. *Indian J Med Microbiol*. 2002;20(2):96-8.
6. Warren J, Abrutyn E, Hebel J, Johnson J, Schaeffer A, Stamm W. Guidelines for antimicrobial treatment of uncomplicated acute bacterial cystitis and acute pyelonephritis in women. *Infectious Diseases Society of America (IDSA)*. *Clinical Infect Dis*. 1999 Oct;29(4):745-58. doi: 10.1086/520427.
7. Nicoletti J, Kuster S, Sulser T, Zbinden R, Ruef C, Ledergerber B. Risk factors for urinary tract infections due to ciprofloxacin-resistant *Escherichia coli* in a tertiary care urology department in Switzerland. *Swiss Med Wkly*. 2010 Jul; 140: w13059. doi: 10.4414/smw.2010.13059.
8. Matsumoto T, Hamasuna R, Ishikawa K, Takahashi S, Yasuda M, Hayami H, et al. Nationwide survey of antibacterial activity against clinical isolates from urinary tract infections in Japan (2008). *Int J Antimicrob Agents*. 2011 Mar; 37(3):210-8. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2010.10.032.
9. Sánchez M, Marinero S, Sanchez A. Ciprofloxacina en las Infecciones Urinarias. [Internet][Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018]

disponible en la URL:
<https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=58267>.

10. Malbran C. Resistencia a los antimicrobianos: causas, consecuencias y perspectivas en Argentina. [Internet][Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL:
http://186.33.221.24/medicamentos//files/Resistencia_antimicrobiana_en_Argentina.pdf.
11. Dueñas J. Agentes Patógenos, Resistencia Y Sensibilidad Antimicrobiana En Infección Urinaria En Pediatría En El Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 – 2012. [Tesis]. Arequipa – Perú. Servicio de Publicaciones e intercambio Científico. Universidad Católica de Santa María;2013.
12. Lucana M, Llenera J, López L, López M. Etiología y sensibilidad antibiótica de infección del tracto urinario en menores de 4 años en el Instituto Nacional de Salud del Niño durante el año 2008. [Internet][Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL:
http://www.insn.gob.pe/sites/default/files/investigaciones/desarrollo/informes/2018/Informe%20Final%20PE-18-2011_0.pdf
13. Montañez R, Montenegro J, Arenas F, Vásquez R. Infección urinaria alta comunitaria por E.coli resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú. [Internet]2014[Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v76n4/a09v76n4.pdf>
14. Díaz P, Bello H, Domínguez M, Trabal N, Mella S, Zemelman R, González G. Resistencia a gentamicina, amikacina y ciprofloxacina en cepas hospitalarias de Klebsiella pneumoniae subespecie pneumoniae productoras de β -lactamasas de espectro extendido. [Internet]2004[Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004001000003
15. Arias J. Comparación entre ciprofloxacina y antibióticos de otros grupos farmacológicos para el tratamiento de infecciones del tracto urinario. [Internet]2017[Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL:
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/enfermeria/n32/1409-4568-enfermeria-32-00104.pdf>

16. Marrero J, Leyva M, Castellanos J. Infección del tracto urinario y resistencia antimicrobiana en la comunidad. Rev Cubana Med Gen Integr vol.31 no.1 Ciudad de La Habana ene.-mar; 2015.
17. Zúniga J, Bejarano S, Valenzuela H, Gough S, Castro A, Chinchilla C, Díaz T, Hernández T, Martínez J. Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario. Acta méd costarric Vol 58 (4), octubre-diciembre 2016.
18. Orrego C, Mejía P, Cardona A. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Acta Médica colombiana Vol. 39 n°4, octubre-diciembre; 2014.
19. Betrán A, Cortes AM, López C. Evaluación de la resistencia antibiótica de Escherichia coli en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Barbastro (Huesca). Rev Esp Quimioter 2015;28(5): 263-266.
20. Polanco F, Loza R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 – 2011. Rev Med Hered. 2013; 24:210-216.
21. Rabanaque G, Borrell A, Ramos M, García C, Pla MI. Infecciones del Tracto Urinario. [Internet]2004[Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL: <http://www.san.gva.es/documents/246911/251004/guiasap022infeccionaria.pdf>.
22. Grupos de enfermedades infecciosas de Sociedades Balear, Valenciana y Catalana de Medicina Familiar y Comunitaria. Manual de Enfermedades Infecciosas en Atención Primaria (1ª ed) .Litofinter SA; 1999: 63-88.
23. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: transmission and risk factors, incidence, and costs. Infect Dis Clin North Am, 17 (2) (2003), pp. 227-241
24. Plos K, Connell U. Jodal. Intestinal carriage of P fimbriated Escherichia coli and the susceptibility to urinary tract infection in young children J Infect Dis, 171 (1995), pp. 625-631.
25. Graham J, Galloway A. The laboratory diagnosis of urinary tract infection. J Clin Pathol 54 (2001), pp.911-919.

26. MEDLINE PLUS. Infecciones del Tracto Urinario de Adultos. [Internet] 2004 [Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000521.htm>.
27. Mayo Clinic. Infección de las Vías Urinarias. [Internet] [Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/urinary-tract-infection/symptoms-causes/syc-20353447>.
28. Calderón E, Casanova G, Galindo A, Gutiérrez P, Landa S, Moreno S, Rodríguez F, Simón L, Valdez R. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados. Bol Med Hosp Infant Mex 2013;70(1):3-10.
29. Revista Academia Nacional de Medicina. Resistencia Bacteriana en la Actualidad. [Internet] [Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/academedia/va105/resistencia-actualidad/>.
30. March G. Formación Médica Continuada: Métodos De Diagnóstico Rápido En Microbiología Clínica. Rev. Elsevier Enferm Infecc Microbiol Clin. 2017; 35(3):182-18.
31. Food and Drug Administration (FDA). Guidance on Review Criteria for Assess. [Internet] 2004 [Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL: <http://www.fda.gov/ohrms/dockets/98fr/000109gd.pdf>.
32. Antibiograma rápido en Microbiología Clínica Enferm Infecc Microbiol Clin, Medline. 34 (2016), pp. 61-68.
33. Identification of Staphylococcus aureus and determination of its methicillin resistance by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry Anal Chem, Medline, 74 (2002), pp. 5487-5491.
34. Use of matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry to identify vancomycin-resistant enterococci and investigate the epidemiology of an outbreak J Clin Microbiol, Medline, 50 (2012), pp. 29-31.
35. Rapid differentiation of methicillin-resistant and methicillin-susceptible Staphylococcus aureus by flow cytometry after brief antibiotic exposure. Medline, Clin Microbiol, 49 (2011), pp. 2116-2120.

36. Antibiotic susceptibility tests directly on urine samples using Uro-Quick , a rapid automated system J Chemother, 18; 2006, pp. 12-19.
37. New method for rapid Susceptibility Testing on blood culture with HB& L system: Preliminary data Microbiologia Medica, 25 ;2010, pp.238-243
38. Menadione-catalyzed luminol chemiluminescent assay for viability of Mycobacterium bovis Microbiol Immunol, Medline,46 (2002), pp. 571-573.
39. Rapid antibiotic susceptibility testing in a microfluidic pH sensor Anal Chem, 85; 2013, Medline,pp. 2787-2794
<http://dx.doi.org/10.1021/ac303282j>.
40. A biosensor platform for rapid antimicrobial susceptibility testing directly from clinical samples J Urol, Medline,185;2011, pp. 148-153.
41. Canales F. Metodología de la investigación. Manual para el desarrollo del personal de salud. Editorial Limusa. México. pp.327;1989.
42. Sánchez H, Reyes C. Metodología y diseños en investigación científica. Edit. Visión Universitaria. Lima-Perú. pp.222;2006.
43. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4ta edición. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2006.
44. Valderrama S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L; 2010.
45. Torres M, Mattera A. Infección Urinaria. [Internet] [Fecha de acceso 9 de Septiembre del 2018] disponible en la URL: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/infeccionurinaria.pdf>.
46. Cahuana J. Distribución Epidemiológica y Factores Asociados a Infecciones Urinarias en Pacientes Atendidos en el Servicio de Emergencia de Essalud Juliaca, Puno. 2014. [Tesis]. Juliaca-Perú. Servicio de Publicaciones e intercambio Científico. Universidad Alas Peruanas; 2013.
47. Alva Z, Patrón de Resistencia Antibiótica de la Infección Urinaria Nosocomial En El Servicio De Medicina Interna Del Hospital EsSalud III Chimbote - 2015. [Tesis]. Chimbote - Perú. Servicio de Publicaciones e intercambio Científico. Universidad San Pedro; 2016.

48. Leguizamón M, Samudio M, Aguilar G. Sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital Central del IPS. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2017; 15(3):41-49.
49. Levy S. El reto de la resistencia antibiótica. Sci Am. 1998; 278: 46-53.

ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Univariar: infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino.

Definición conceptual:

Aquella muestra de investigación que padecen de infecciones del tracto urinario y presenta resistencia antimicrobiana hacia el ciprofloxacino.

Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Porcentaje de casos que presentan infección urinaria con resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino.	Edad	<input type="checkbox"/> 18 a 25 años <input type="checkbox"/> De 26 a 33 años <input type="checkbox"/> De 34 a 41 años <input type="checkbox"/> De 42 a 49 años <input type="checkbox"/> De 50 a 57 años <input type="checkbox"/> De 58 a más	FICHA DE RECOLECCION DE DATOS
	Sexo	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M	
	Infección del tracto urinario	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
	Resistencia Antimicrobiana al Ciprofloxacino	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
	Agente Etiológico infección del tracto urinario	<input type="checkbox"/> Escherichia coli <input type="checkbox"/> Klebsiella spp <input type="checkbox"/> Proteus spp <input type="checkbox"/> Pseudomonas aeruginosa <input type="checkbox"/> Enterobacter spp <input type="checkbox"/> Enterococcus spp <input type="checkbox"/> Staphylococcus saprophyticus <input type="checkbox"/> Staphylococcus aureus <input type="checkbox"/> Morganella morganii <input type="checkbox"/> Streptococcus agalactiae <input type="checkbox"/> Gardnerella vaginalis <input type="checkbox"/> Haemophilus influenzae <input type="checkbox"/> Haemophilus parainfluenzae <input type="checkbox"/> Corynebacterium urealyticum	

	Otros antibióticos para ITU por resistencia microbiana al ciprofloxacino	<input type="checkbox"/> Nitrofurantoina <input type="checkbox"/> Cefalosporina de primera Generación <input type="checkbox"/> Cefalosporina de primera Generación <input type="checkbox"/> Amoxicilina/ácido clavulánico <input type="checkbox"/> Gentamicina <input type="checkbox"/> Amikacina	
--	--	--	--

ANEXO 2: VALIDACIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

PROMEDIO DE VALORACIÓN

05

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Muy Deficiente 2) Deficiente 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : RENEE SOLEDAD ERREGO CABANILLAS
DNI N° : 08131195 Teléfono / Celular : 964918887
Dirección domiciliaria : HUANCAVELICA 179 EL TANGO
Título Profesional : TECNOLOGO MEDICO
Grado Académico : MAGISTER
Mención : DOCENCIA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR



Mg. RENEE S. ERREGO CABANILLAS
TECNÓLOGA MÉDICA
CTMP 8527
Lugar y fecha: 27 DE NOV. 2018

PROMEDIO DE VALORACIÓN

100

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 1) Muy Deficiente 2) Deficiente 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : RENE S. SOLEDAD ORREGO CABANILLAS

Apellidos

DNI N° : 08131195 Teléfono / Celular : 964918887

Dirección domiciliaria : HUANCHUVELICP 179 EL TANGO

Dirección domiciliaria

Título Profesional : TECNÓLOGO MÉDICO

Título Profesional

Grado Académico : MAGISTER

Grado Académico

Mención : DOCENCIA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR

Mención



Mg. RENE S. ORREGO CABANILLAS
TECNÓLOGO MÉDICO
CTMP 8527

Lugar y fecha: 27 DE NOV. 2018

PROMEDIO DE VALORACIÓN

05

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 1) Muy deficiente 2) Deficiente 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : Doña Jerónima López Calderón
DNI N° : 20075533 Teléfono/Celular : 954931834
Dirección domiciliaria : Jr. Rosenberg N° 327 - El Tombo
Título Profesional : Químico Farmacéutico
Grado Académico : Magister
Mención : Problemas de Aprendizaje


Firma
Lugar y fecha: 27 de Noviembre 2018

PROMEDIO DE VALORACIÓN

100

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

1) Muy Deficiente 2) Deficiente 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : Rosa Jerónima López Calderón
DNI N° : 20075533 Teléfono / Celular : 954931834
Dirección domiciliaria : Jr. Rosenberg N° 327 El Tambo
Titulo Profesional : Químico Farmacéutico
Grado Académico : Magister
Mención : Problemas de Aprendizaje



Firma

Lugar y fecha: 27 noviembre 2018

PROMEDIO DE VALORACIÓN

05

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 1) Muy deficiente 2) Deficiente 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : DIANA ESPERANZA ANDRAGO FLORES
DNI N° : 20078664 Teléfono/Celular : 964884831
Dirección domiciliaria : LACTO 569
Título Profesional : QUÍMICO FARMACÉUTICO
Grado Académico : DOCTOR
Mención : FARMACIA Y BIOQUÍMICA


Firma
Lugar y fecha: 27/11/2018


Dra. Diana Andrago Flores
QUÍMICO FARMACÉUTICO
C.O.F. 2018

PROMEDIO DE VALORACIÓN

100

OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- 1) Muy Deficiente 2) Deficiente 3) Regular 4) Buena 5) Muy buena

Nombres y Apellidos : DIANA ESPERANZA ANDARAYO FLORES
DNI N° : 20078664 Teléfono / Celular : 964884831
Dirección domiciliaria : Lince 10569
Título Profesional : Químico Farmacéutico
Grado Académico : Doctor
Mención : Farmacia y Bioquímica


Firma
Lugar y fecha: 27/11/2018


Dr. Diana Andarayo Flores
Químico Farmacéutico
C.F. 04807

INSTRUMENTO: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO Y SU RESISTENCIA ANTIMICROBIANA AL CIPROFLOXACINO EN PACIENTES AMBULATORIOS DEL POLICLINICO “SONO SALUD”- HUANCAYO-2018

INTRODUCCION

La ficha de recolección de datos será utilizada por los investigadores para registrar información sobre aquellos pacientes adultos que presentan resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino.

OBJETIVO:

Evaluar cómo se produce la infección del tracto urinario y su resistencia antimicrobiana al ciprofloxacino en pacientes ambulatorios que acuden al Policlínico Sono Salud Huancayo.

Instrucciones: Señor investigador registre la siguiente información a partir del de la historia clínica y/o examen de urocultivo y antibiograma.

I. DIMENSIÓN EDAD Y SEXO:

Edad	Tipo
Sexo	M ()
	F ()

II. DIMENSIÓN INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO :

() SI () NO

III. DIMENSIÓN RESISTENCIA ANTIMICROBIANA AL CIPROFLOXACINO:

() SI () NO

IV. DIMENSIÓN AGENTE ETIOLÓGICO INFECCIÓN TRACTO URINARIO

AGENTE ETIOLÓGICO Marcar con una X
<input type="checkbox"/> Escherichia coli
<input type="checkbox"/> Klebsiella spp
<input type="checkbox"/> Proteus spp
<input type="checkbox"/> Pseudomonas aeruginosa
<input type="checkbox"/> Enterobacter spp
<input type="checkbox"/> Enterococcus spp
<input type="checkbox"/> Staphylococcus saprophyticus
<input type="checkbox"/> Staphylococcus aureus
<input type="checkbox"/> Morganella morganii
<input type="checkbox"/> Streptococcus agalactiae
<input type="checkbox"/> Gardnerella vaginalis
<input type="checkbox"/> Haemophilus influenzae
<input type="checkbox"/> Haemophilus parainfluenzae
<input type="checkbox"/> Corynebacterium urealyticum

V. DIMENSIÓN OTROS ANTIBIÓTICOS PARA ITU POR RESISTENCIA MICROBIANA AL CIPROFLOXACINO :

ANTIBIÓTICOS
<input type="checkbox"/> Nitrofurantoina
<input type="checkbox"/> Cefalosporina de primera Generación
<input type="checkbox"/> Tmp/smx ds 160-800 mg
<input type="checkbox"/> Amoxicilina/ácido clavulánico
<input type="checkbox"/> Gentamicina
<input type="checkbox"/> Amikacina

Fecha:

Firma Investigador

ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



