



UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Ciencias Médicas
Carrera de Laboratorio Clínico

Prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río. Cuenca 2018.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciados en Laboratorio Clínico.

AUTORES

Mark Maurice Cabrera Gómez.

C.I: 1400816896

Correo electrónico: markcabreratisho@gmail.com

Jacqueline Carmelina Campoverde Rengifo.

C.I: 0107402810

Correo electrónico: jacquelinec_18@outlook.com

DIRECTORA

Lcda. Ivanna Solmayra Ágreda Orellana. Esp.

C.I: 1900599935

Cuenca – Ecuador

11 de Mayo del 2020



RESUMEN

INTRODUCCIÓN. – La infección del tracto urinario (ITU) es el proceso de colonización de microorganismos que invaden zonas estériles del aparato genitourinario del huésped que afecta tanto a la población pediátrica como adulta, para su identificación se utilizan varias pruebas: EMO, tinción del Gram, urocultivo y antibiograma, constituyendo estas dos últimas el Gold Standar.

OBJETIVO GENERAL. – Determinar la prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río.

METODOLOGÍA. – Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal, cuyo universo estuvo conformado por 1.392 urocultivos, y la muestra fue propositiva. Los datos fueron recolectados mediante el instrumento de recolección (formulario), para posteriormente ser analizados y tabulados a través del Software estadístico IBM SPSS versión 22 y Microsoft Excel 2016.

RESULTADOS. – Según los reportes del servicio de microbiología durante el año 2018, el 28 % de los urocultivos resultaron positivos, de los cuales los principales microorganismos aislados fueron: *Escherichia coli* 69.62 %, *Enterococcus faecalis* 3.03 % y dentro de los hongos *Cándida albicans* 6.33 %. El 16.32% de aislamientos de *Escherichia coli* fueron productoras de betalactamasas de espectro extendido y 31.75 % resistentes a quinolonas. El 26.3 % de reportes positivos correspondieron al sexo femenino entre los 20-39 años. Con respecto al servicio hospitalario, se evidenció una prevalencia del 80 % en pacientes ambulatorios.

CONCLUSIONES. – Los reportes positivos afectaron principalmente a mujeres en el 80.8 % de los casos. Los uropatógenos más aislados fueron *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, y se encontraron los marcadores de resistencia: BLEE, KPC, AMPc, MRS, y resistencia a quinolonas.

PALABRAS CLAVES. – ITU. Urocultivo. Antibiograma. Resistencia bacteriana.



ABSTRACT

INTRODUCTION. – Urinary tract infection (UTI) is the process of colonization of microorganisms that invade the sterile areas of the genitourinary device of the patient, affects not only pediatric populations but also adults. For its identification, there are several tests: EMO, Gram staining, urine culture, and antibiogram, the Gold Standard being the urine culture accompanied by the antibiogram.

GENERAL OBJECTIVE. – Determine the prevalence of microorganisms present in positive urine cultures and their susceptibility profile in patients who attend at Río University Hospital.

METHODOLOGY. – A retrospective cross-sectional descriptive study was carried out, whose universe consisted of 1.392, and the sample was propositional. The data was collected using a collection instrument (application form). Subsequently, the results were analyzed and tabulated through the statistical software IBM SPSS version 22 and Microsoft Excel 2016.

RESULTS. – According to reports from the microbiology service during 2018, 28 % urine cultures were positive, of which the main microorganisms were: *Escherichia coli* 69.62 %, *Enterococcus faecalis* 3.03 % and within the *Candida albicans* 6.33 % fungi. 16.32 % of the *Escherichia coli* isolates were producers of extended-spectrum betalactamases and 31.75 % resistant to quinolones. 26.3 % of the positive reports corresponded to the female sex between 20 and 39 years. Concerning hospital service, a prevalence of 80 % in outpatients is evidenced.

CONCLUSIONS. – Positive reports mainly affected women in 80.8 % of cases. The uropathogens most affected were *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, and were found resistance markers: ESBL, KPC, AMPc, MRS, and resistance to quinolones.

KEY WORDS. – UTI. Urine culture. Antibiogram. Bacterial resistance.



ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	2
CAPÍTULO I	15
1.1. INTRODUCCIÓN	15
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
CAPÍTULO II	19
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	19
2.1. Infección del tacto urinario	19
2.2. Clasificación	20
2.3. Causas de las infecciones del tracto urinario	21
2.3.1. Factores del hospedero	21
2.3.2. Factores de virulencia del microorganismo	22
2.4.1. Bacterias	23
2.4.2. Hongos	25
2.5. Epidemiología de Infecciones del tracto urinario	25
2.6. Métodos utilizados para la identificación de ITU	27
2.7. Resistencia bacteriana	30
2.8. Control de calidad	31
CAPÍTULO III	33
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.1. Objetivo General	33
3.2. Objetivos Específicos	33
CAPÍTULO IV	34
4. DISEÑO METODOLÓGICO	34
4.1. Tipo de Estudio	34
4.2. Universo y Muestra	34
4.3. Criterios de inclusión y exclusión	34
4.4. Variables	34
4.4.1. Operacionalización de las variables	34
4.5. Método, técnicas e instrumentos	35



4.6. Procedimientos	35
4.7. Plan de tabulación y análisis	35
CAPÍTULO V	37
5. RESULTADOS Y TABLAS	37
CAPÍTULO VI	47
6. DISCUSIÓN	47
CAPÍTULO VII	53
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
7.1. CONCLUSIONES	53
7.2. RECOMENDACIONES	54
CAPÍTULO VIII	55
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55
CAPÍTULO IX	59
9. ANEXOS	59
9.1. ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	59
9.2. ANEXO 2. INSTRUMENTO DE TABULACIÓN DE DATOS	61
9.3. ANEXO 3. ABREVIATURAS	62
9.4. ANEXO 4. AUTORIZACIÓN DE LA JEFA DEL LABORATORIO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO.	63



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.-1. Distribución de microorganismos aislados en urocultivos positivos.....	37
Tabla N.-2. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con el agente etiológico y los servicios hospitalarios.....	38
Tabla N.-3. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad.....	39
Tabla N.-4. Distribución de urocultivos positivos en relación con la edad y el sexo.....	40
Tabla N.-5. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad y el agente etiológico.....	41
Tabla N.-6. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con el sexo y el agente etiológico.....	42
Tabla N.-7. Perfil de susceptibilidad bacteriana en bacterias Gram positivas aisladas en urocultivos positivos.....	43
Tabla N.-8. Marcadores de resistencia en bacterias Gram positivas aisladas en urocultivos positivos.....	44
Tabla N.-9. Perfil de susceptibilidad bacteriana en bacterias Gram negativas aisladas en urocultivos positivos.....	45
Tabla N.-10. Marcadores de resistencia de las bacterias Gram negativas en urocultivos positivos.....	46



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Mark Maurice Cabrera Gómez, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “**Prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río. Cuenca 2018**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de Mayo del 2020

Mark Maurice Cabrera Gómez.

C.I: 1400816896



Cláusula de Propiedad Intelectual

Mark Maurice Cabrera Gómez, autor del proyecto de investigación **“Prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río. Cuenca 2018”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenido expuesto en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 11 de Mayo del 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mark Maurice Cabrera Gómez", written over a horizontal line.

Mark Maurice Cabrera Gómez

C.I: 1400816896



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Jacqueline Carmelina Campoverde Rengifo, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “**Prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río. Cuenca 2018**”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de Mayo del 2020

Jacqueline Carmelina Campoverde Rengifo

C.I: 0107402810



Cláusula de Propiedad Intelectual

Jacqueline Carmelina Campoverde Rengifo, autora del proyecto de investigación **“Prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río. Cuenca 2018”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenido expuesto en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 11 de Mayo del 2020

A handwritten signature in blue ink, reading "Jacqueline Campoverde Rengifo", written over a horizontal line.

Jacqueline Carmelina Campoverde Rengifo

C.I: 0107402810



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, gracias a Dios todopoderoso por la vida y salud, por brindarme la fortaleza ante cada adversidad, la sabiduría para actuar y permitirme culminar mis estudios exitosamente.

De antemano gracias, a los docentes de la Carrera de Laboratorio Clínico, por su entrega y vocación en la formación de buenos profesionales, me transmitieron sus conocimientos y orientaron en todo el transcurso de mi etapa universitaria.

Un sincero agradecimiento a nuestra profesora, directora y asesora de tesis Lcda. Solmayra Ágreda Orellana por brindarnos su tiempo y ayuda; y complementar de la mejor manera este proyecto.

A todas aquellas personas que hicieron posible este proyecto y me brindaron de una u otra manera su apoyo.

Mark Maurice Cabrera Gómez



AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por guiarme durante esta etapa y llenarme de sabiduría y fortaleza para culminar con éxito una meta de muchas que están por venir.

A mis padres, y familiares cercanos, quienes con sus palabras de apoyo y confianza me impulsaron a terminar este camino de aprendizaje dentro de mi vida profesional.

A la Tutora y Directora Lcda. Solmayra Agreda, quien con su entrega nos dedicó su tiempo, conocimiento y constancia para culminar con éxito este proyecto.

A los catedráticos de esta facultad, quienes a través de sus conocimientos me supieron transmitir las bases primordiales para mi formación académica.

Jacqueline Carmelina Campoverde Rengifo



DEDICATORIA

Con todo el cariño, a mis padres Mauricio y Marcela, que han sido pilar fundamental, inculcándonos valores de responsabilidad, respeto, honestidad y humildad, por su sacrificio a pesar de todas las dificultades que se han presentado, por ser mi apoyo incondicional, mi motor y motivarme a continuar, a ustedes por siempre mi agradecimiento infinito.

A mis abuelitos, que con amor y esfuerzo me formaron, gracias a ustedes me he convertido en lo que soy.

A mis hermanos, Pamela y Michael que siempre me brindaron su apoyo de una u otra manera y me alentaron a continuar hasta el final.

A mis amigos y compañeros, que fueron un gran apoyo en mi formación profesional, y que estuvieron a lo largo de todo el trayecto universitario brindando conocimientos, experiencias y palabras de aliento.

De manera especial y con mucho amor Pierina, que a pesar de no estar durante todo el trayecto fue mi motivación más grande para culminar.

Mark Maurice Cabrera Gómez



DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se lo dedico a las personas más extraordinarias del mundo, que con su esfuerzo y dedicación me han guiado en cada paso que he dado en esta travesía estudiantil: mis padres Jorge y Nelly.

A mis hermanos por acompañarme en esta etapa y aconsejarme para subir cada escalón de este camino sin dar un paso atrás. A mis sobrinas por ser la alegría del hogar y motivarme con su sonrisa a crecer día a día.

Con mucho cariño a Christian por brindarme amor, paciencia y confianza que fueron las bases fundamentales para continuar en pie durante este sueño.

Finalmente, a mis amigos quienes compartieron conmigo grandes experiencias llenas de buenos y malos momentos durante todo este recorrido.

Jacqueline Carmelina Campoverde Rengifo



CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU), es una patología que se caracteriza por la presencia de microorganismos en zonas estériles como vejiga, uréteres y riñones, es producida principalmente por bacterias, aunque también puede ser ocasionada por hongos. Las bacterias que causan este tipo de infección muchas veces son procedentes de la microbiota intestinal conocidas también como Enterobacterias. (1, 2)

En la actualidad las ITU causan un gran impacto mundial y representan un grave problema en salud pública debido a la elevada tasa de incidencia tanto en la comunidad como a nivel hospitalario. Se presenta con mayor frecuencia en el sexo femenino y afecta de igual manera a la población pediátrica como adulta. En Ecuador de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el último censo desarrollado en el 2014 se indica que la prevalencia de ITU es de 7.8 por cada 10.000 habitantes. (3 – 6)

Esta patología es causada principalmente por: estasis urinaria, deshidratación, falta de higiene o factores predisponentes (edad, sexo, anomalías anatómicas, estasis urinaria, actividad sexual, pacientes con enfermedades crónicas inmunodeprimidos o inmunosuprimidos, estancia hospitalaria prolongada, uso de dispositivos médicos, entre otros). El cuadro clínico se caracteriza por la presencia de: polaquiuria, disuria, turbidez y olor fétido en la micción que puede acompañarse de tenesmo vesical, dolor suprapúbico, incontinencia urinaria, hematuria y febrícula, y raras veces se presenta síndrome séptico, aunque algunas veces no se presentan manifestaciones clínicas. (1, 4, 7, 8)

El diagnóstico involucra la correlación entre la evaluación clínica junto con los datos brindados por el servicio de microbiología del laboratorio, para la identificación del microorganismo y su perfil de susceptibilidad. Por esta razón, tanto el urocultivo como el antibiograma constituyen el Gold Estándar para el diagnóstico de la infección. (9)



Tomando en cuenta la importancia e impacto de las infecciones del tracto urinario, esta investigación busca brindar datos epidemiológicos útiles para el personal médico, en el cual se determinará la prevalencia de microorganismos en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río durante el año 2018.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial las ITU constituyen el segundo lugar de las infecciones más frecuentes en países en vías de desarrollo, luego de las respiratorias, estimándose aproximadamente un total de 150 millones de casos al año, afectando principalmente al sexo femenino con una relación de 30:1. (1, 4)

Macero et al., 2012. En su estudio realizado en el Hospital José Carrasco Arteaga, reportó la prevalencia del 18 % de *E. coli* productora de BLEE en urocultivos, donde evidencia una prevalencia del 87.7 % en el sexo femenino, con mayor frecuencia en adultos del área urbana. (10)

Blanco et al., 2016. En su estudio elaborado en 3 instituciones de salud en Bogotá y Cali, reportó 629 urocultivos positivos de 2.124, de los cuales 431 fueron positivos para *E. coli*, dentro de los mismos 54 fueron positivos para BLEE, sensibles a ertapenem, fosfomicina y amikacina; de los cuales 29 fueron sensibles para CTX-M-15, además se mostró mayor prevalencia de *E. coli* del grupo clonal ST131. (11)

Manyahi et al., 2017. En su estudio realizado en Tanzania en el año 2004, se reportó 41 urocultivos positivos y productores de BLEE de un total de 172 muestras en estudio, con mayor frecuencia evidenció casos de infecciones adquiridas en el hospital (32 %) y en menor porcentaje las adquiridas en la comunidad (16 %), mostrando una alta tasa de resistencia a la ciprofloxacina (85.5 %), doxiciclina (90.2 %), gentamicina (80.5 %), ácido nalidíxico (84.5 %) y trimetoprim-sulfametoxazol (85.4 %). (12)

Vega et al., 2015. En su estudio ejecutado en el Hospital General Dr. Manuel Gea González, México-DF, reportó la prevalencia del 51 % de *Cándida spp*, en pacientes



hospitalizados, de los cuales el 37.9 % correspondía a *Cándida albicans* (especie más frecuente). En el mismo estudio se asoció la ITU de origen fúngico con una mayor frecuencia en pacientes mayores a 65 años y comorbilidad de diabetes mellitus tipo 2. (13)

Actualmente, las estadísticas de los microorganismos presentes en urocultivos son alarmantes ya que afectan de forma directa a países en vías de desarrollo, y en la mayoría de los casos la situación se agrava por la presencia de patrones de resistencia a los antimicrobianos como consecuencia de varios factores como: el fracaso terapéutico, falta de acceso al tratamiento, el uso indiscriminado o incompleto de antibióticos ya sea por carecer de recursos u otras razones. (14, 15)

En base a esta problemática es necesario conocer datos actuales de las bacterias con sus perfiles de susceptibilidad en nuestra región, es por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación, *¿Cuáles son los microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río Cuenca 2018?*

1.3. JUSTIFICACIÓN

La investigación surge al conocer datos que a nivel mundial revelan el incremento de la patología, pues se estima que el 10% de la atención primaria en salud se debe a ITU. De acuerdo con un estudio realizado a nivel local en el Hospital José Carrasco Arteaga de la ciudad de Cuenca – Ecuador durante el período septiembre 2012, enero 2013 se reportó 455 urocultivos positivos de 605, en donde el agente causal que predominó fue *E. coli* productora de BLEE en el 18 % de los casos. (4, 10)

A pesar de ser una de las infecciones más usuales, la mayor parte de estudios realizados sobre infecciones del tracto urinario son de países industrializados, por lo que resulta imprescindible obtener datos de nuestra zona. En Ecuador, la mayoría de los estudios elaborados se limitan al sector público, y no existen los suficientes datos acerca de la etiología y los perfiles de resistencia en pacientes que acuden a hospitales privados, además, no hay estudios, en nuestro país, que aporten datos actualizados del año 2018.



Por lo antes expuesto se ve la necesidad de plantear el tema de investigación, Prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río. Cuenca 2018; que brindará información actual con una perspectiva acorde al sector privado, de la misma manera representa uno de los requisitos previo a la obtención del título de Licenciados en Laboratorio Clínico.



CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

La orina es un líquido formado en los riñones de manera continua como resultado de la depuración y ultrafiltrado del plasma. Mediante la orina el organismo mantiene la homeostasis, eliminando sustancias tóxicas del metabolismo celular o de la ingesta, mantiene el balance hídrico y el control de la presión arterial, control electrolítico y equilibrio ácido-base. La formación de orina ocurre mediante tres procesos renales en la nefrona: la filtración glomerular, reabsorción y finalmente secreción tubular. (7, 16)

La orina se compone de aproximadamente 5% de solutos (urea y otras sustancias químicas orgánicas e inorgánicas) disueltas en un 95% de agua. La urea es un producto de desecho metabólico producido en el hígado por la descomposición de proteínas y aminoácidos, representa la mitad de los solutos, la otra mitad consta de sustancias químicas orgánicas como creatinina y ácido úrico; y sustancias inorgánicas: cloro, potasio, sodio y en cantidades mínimas calcio, magnesio, fosfatos, sulfatos, y amoníaco. Al ser un líquido compuesto por varios componentes (sobre todo de desecho), su estudio químico, macroscópico, microscópico y microbiológico resulta imprescindible para poner en evidencia o descartar distintas patologías. En la orina también se pueden encontrar bacterias, que pueden corresponder a cualquier nivel del tracto urinario y se deben tomar distintas consideraciones para descartar infección real o contaminación. (7, 16)

2.1. Infección del tacto urinario

La infección es el proceso de proliferación de microorganismos patógenos mediante la colonización del huésped, con la presencia o no de manifestaciones de enfermedad. Puede ser endógena (microorganismo forma parte de la flora habitual), o exógena (proceso adquirido externamente al huésped). (17)

La infección del tracto urinario (ITU), se define como la presencia de microorganismos que invaden zonas estériles como vejiga, uréteres y riñones, principalmente es provocado por bacterias u hongos que ingresan al tracto urinario; este tipo de infección puede presentarse con o sin la presencia de síntomas. Afecta



tanto a los adultos como a los niños. En las mujeres embarazadas es de gran importancia ya que pueden presentar riesgos perinatales. (1, 8)

2.2. Clasificación

I. **ITU baja:** Migración de bacterias hacia la uretra y vejiga, con la presencia de signos y síntomas característicos como polaquiuria, disuria, turbidez y olor fétido en la micción, aquí encontramos a la cistitis, uretritis y prostatitis. (1, 18)

Cistitis: Abarca todos los procesos que presentan microorganismos en la orina, pero sin afectar el parénquima renal. Se presenta con disuria y polaquiuria, pero en algunas ocasiones acompañada de tenesmo vesical, dolor suprapúbico, incontinencia urinaria, raras veces, se presenta hematuria y febrícula. En ancianos los síntomas pueden o no presentarse. (7, 8)

Uretritis: Inflamación de la uretra generalmente por colonización bacteriana a nivel de esta, por lo general producida por infección de transmisión sexual que comúnmente presenta disuria, ardor, prurito, descarga uretral acuosa o purulenta. (1, 18)

Prostatitis: Inflamación de la glándula prostática generalmente por infección bacteriana. Presenta polaquiuria, dolor en la zona prostática o pélvica, y disuria. (1, 18)

II. **ITU alta:** Migración de bacterias hacia la uretra, el parénquima renal, cálices y uréteres, con la presencia de signos y síntomas parecidos a los de la ITU baja (sistémicos), aquí encontramos a la pielonefritis. (1, 18)

Pielonefritis: Presencia de escalofríos, fiebre, decaimiento, síndrome séptico cuya característica es alteración mental, fiebre, taquipnea, taquicardia, estos síntomas pueden estar presentes o no en los ancianos. (7, 8)

III. **ITU complicada:** Se manifiesta por la aparición de factores anatómicos, funcionales o farmacológicos que inducen al paciente a presentar una infección recurrente (más de tres episodios en un año) o también llamada fracaso terapéutico. (1, 18)



- IV. ITU no complicada:** Se presenta en pacientes con el tracto urinario normal, que no poseen ninguna alteración a nivel funcional, anatómico, o que se encuentren con instrumentación. (1, 18)
- V. ITU o bacteriuria asintomática:** Forma de bacteriuria significativa, sin la presencia de síntomas. (1, 18)

2.3. Causas de las infecciones del tracto urinario

Entre las principales causas de ITU tenemos: Estasis urinaria, deshidratación, higiene personal incorrecta, tener uno o más factores predisponentes para la infección. Como factores predisponentes tenemos: (7, 8, 19, 20)

2.3.1. Factores del hospedero

Son múltiples los factores del hospedero que pueden predisponer a sufrir una infección de tracto urinario. Entre los que tenemos: edad, sexo, anomalías anatómicas, divertículos o hernias en la vejiga, estenosis uretral, catéteres urinarios, pacientes con enfermedades crónicas de base inmunodeprimidos o inmunosuprimidos, susceptibilidad genética, ITU repetitivas. (7, 8, 19, 20)

Respecto al sexo, en el femenino, la uretra más corta y su disposición anatómica predisponen a mayor riesgo de infección. La pérdida de estrógenos que pueden ocasionar defectos en la mucosa genitourinaria, la actividad sexual (intercambio de microorganismos, uso de espermicidas porque suprimen la producción de H₂O₂ por el lactobacilo, uso de condones no lubricados que pueden lesionar el epitelio vaginal), el uso de dispositivos intrauterinos, el embarazo por el cambio hormonal y la retención urinaria son factores que favorecen la infección del tracto urinario. En el sexo masculino, los factores que influyen son hipertrofia prostática que dificulta el vaciado vesical, prostatitis bacteriana y cálculos prostáticos. (7, 8)

Uno de los factores primordiales que predisponen infecciones del tracto urinario es la edad, es así como en lactantes del sexo masculino la prevalencia aumenta a comparación del sexo opuesto debido sobre todo a fimosis, pero es en la etapa de la niñez, adolescencia y adultos jóvenes que la prevalencia se incrementa en el sexo femenino debido a factores como los anteriormente mencionados en donde



destacan el sexo, malnutrición, hospitalización prolongada, alcoholismo, enfermedades inmunológicas y crónicas. En cambio, en los adultos que cursan los 40-50 años de edad la prevalencia aumenta en el sexo masculino por los problemas que se producen en la glándula prostática con el paso de los años, por otro lado, en personas mayores a los 65 años la infección se manifiesta por causas como la inmunodepresión, el uso de instrumentación urinaria, retención urinaria, hospitalización prolongada, entre otras. (7, 8, 19)

2.3.2. Factores de virulencia del microorganismo

Son rasgos que presenta el microorganismo y que aumentan su capacidad de producir enfermedad, impedir que se genere la respuesta inmunitaria, destruir e invadir las células y los tejidos del hospedero y provocar una respuesta inflamatoria nociva. Estos pueden ser:

Estructurales: Estructuras propias del microorganismo utilizadas para adherirse y colonizar al huésped. Pueden ser: la cápsula, capa de limo, flagelos, fimbrias (que pueden poseer adhesinas, sideróforos, proteínas F o M), Pili, ácido teicoico y lipoteicoico, formación de biopelículas. (2, 20)

Secretados: Enzimas (coagulasa) endotoxinas (lípidos A), proteínas superantígeno y exotoxinas (toxina A-B, alfa toxina, etc.). (2, 20)

2.4. Fisiopatología

La mayoría de las infecciones del trato urinario se producen cuando los uropatógenos ascienden a través de la uretra hasta la vejiga o por el uréter hasta el riñón en pielonefritis, solamente cerca del 5% son de origen hematógeno. (1)

Cuando los microorganismos no pueden ser eliminados mediante los principales mecanismos de defensa del huésped como: el vaciado vesical completo, acidez, composición y osmolaridad urinaria, las válvulas vesicoureterales, producción de citoquinas y defensinas, afluencia de PMN, apoptosis y exfoliación de células y la excreción de proteínas (Tamm-Horsfall, lipocalina y lactoferrina) por parte del uroepitelio, se inicia la adhesión a las células epiteliales vesicales y dependiendo del equilibrio entre potencial virulento del microorganismo, su capacidad para eludir



las líneas defensivas, lesionar o invadir las células (formación de biopelículas) y tejidos del huésped y estimular la respuesta inflamatoria, posteriormente se da la infección. (1, 4)

Entre los signos y síntomas característicos de ITU tenemos: polaquiuria, disuria, turbidez, y olor fétido en la micción, que puede estar acompañado de tenesmo vesical, dolor suprapúbico, incontinencia urinaria, hematuria y febrícula, y raras veces presenta síndrome séptico, sin embargo puede manifestarse de manera asintomática dependiendo de la respuesta inmunitaria del huésped. (1, 4)

Los microorganismos que con frecuencia provocan ITU son de origen bacteriano y fúngico, sin embargo los principales uropatógenos que causan esta patología son las bacterias. (2)

2.4.1. Bacterias

Las bacterias son microorganismos procariontes, que pueden diferenciarse de acuerdo con la tendencia y retención de ciertos colorantes por parte de la pared celular, por ejemplo distinguiéndose tanto las bacterias Gram positivas de las bacterias Gram negativas mediante la tinción de Gram. (20)

Las bacterias que producen ITU en la mayoría de los casos son enterobacterias: 75 – 90% de casos *Escherichia coli*, 20 – 25% *Klebsiella spp*, *Proteus spp*, *Pseudomona aeruginosa* y *Enterobacter spp*. Entre las bacterias Gram positivas: *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus*, y *Streptococcus agalactiae*, son los más frecuentes. (2, 21)

En el embarazo los agentes más frecuentes que causan ITU son *Enterococcus spp*, *Ureaplasma urealyticum* y, *Gardnerella vaginalis*. En la ITU complicada y nosocomial, el principal agente causal es *Escherichia coli*, pero la presencia de *Klebsiella spp*, *Pseudomona aeruginosa*, *Citrobacter* y microorganismos Gram positivos como *Enterococcus spp* y *Staphylococcus epidermidis* *meticilinoresistente* se encuentra elevada. Los pacientes con sondas generalmente presentan infecciones polimicrobianas. En pacientes diabéticos e inmunosuprimidos



generalmente Hongos, como *Cándida spp.* Y en pacientes inmunodeprimidos se puede encontrar *Aspergillus* o *Cryptococcus* en orina. (2)

Entre los microorganismos que se observan con mayor frecuencia en ITU tenemos, bacterias Gram negativas como: *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Proteus spp*, *Enterobacter spp*, *Pseudomona aeruginosa*, *Citrobacter spp*.

La mayoría de los bacilos Gram negativos que provocan infección del tracto urinario se originan en el colon, contaminan la uretra, alcanzan la vejiga y pueden expandirse a riñones o próstata. Estas enterobacterias aparte de ser los causantes más comunes a nivel mundial, poseen varios factores de virulencia: adhesinas (fimbrias, pilis y antígenos del factor de colonización), exotoxinas (toxinas termolábiles, termoestables, hemolisinas), endotoxinas (lípidos A), estructurales (cápsula). Además, frecuentemente actúan como oportunistas en pacientes inmunocomprometidos causando infección – enfermedad. (2)

Mientras que las bacterias Gram positivas más comunes de generar ITU tenemos: *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus agalactiae*, *Enterococcus faecalis*.

Entre las bacterias Gram positivas encontramos: los *Staphylococcus*, negativos para coagulasa y positivos para catalasa, relativamente son avirulentos aunque la elaboración de una capa de polisacáridos extracelulares facilita la adherencia a cuerpos extraños y su protección frente a antibióticos y a la fagocitosis, los *Streptococcus*, negativos para catalasa, poseen una virulencia determinada por la capacidad de evitar la fagocitosis que esta mediada por la cápsula, a su vez presenta carbohidratos específicos de grupo como el antígeno B y carbohidratos capsulares específicos para la enfermedad de tipo (Ia, Ib, II, VIII), y los *Enterococcus*, que poseen una virulencia mediada por la capacidad de adherirse a las superficies del hospedador y su resistencia al tratamiento antibiótico, infecta principalmente a pacientes hospitalizados que se encuentran cateterizados o con instrumentación urinaria, y en pacientes sometidos a tratamiento con cefalosporinas de amplio espectro. (2)



2.4.2. Hongos

Los hongos son microorganismos eucariotas que se distinguen de los otros por presentar una pared celular rígida formada por quitina y glucano, y una membrana celular constituida por ergosterol el cual reemplaza al colesterol siendo el principal componente esterólico. Pueden ser levaduras o mohos. (20)

La ITU causada por hongos, se produce principalmente por las especies del género *Cándida* principalmente en pacientes con sonda urinaria, que reciben terapia antibiótica, pacientes diabéticos luego de haberse sometido a instrumentación urinaria. La sintomatología se caracteriza por la capacidad del hongo de producir polaquiuria, tenesmo vesical, disuria, dolor suprapúbico, y en el peor de los casos hematuria. Las especies del género *Cándida* corresponden al grupo más importante de hongos patógenos oportunistas, se presentan como células levaduriformes ovaladas que forman yemas o blastoconidias, pudiendo producir también pseudohifas (excepto *C. glabrata*), aquí la especie *Cándida albicans* es la que se aísla con mayor frecuencia en muestras clínicas, siendo del 90 – 100% en cepas aisladas de muestras de mucosa, y un 70% de pacientes con infección septicémica asociada a catéter central. En su morfología *Cándida albicans* genera tubos germinales y clamidoconidias terminales de pared gruesa. (2, 20)

2.5. Epidemiología de Infecciones del tracto urinario

Las infecciones del tracto urinario constituyen un problema de salud pública tanto en niños como en personas adultas. A nivel mundial las ITU pertenecen al grupo de infecciones más importantes, ocupa el segundo lugar de infecciones más frecuentes, afecta aproximadamente a 150 millones de personas, de los cuales el 50% de los casos con una relación 30:1 se presenta en el sexo femenino (edad reproductiva, embarazo). En mujeres jóvenes que no se encuentran en periodo gestacional la prevalencia de bacteriuria es de 1 – 3% y se calcula que alrededor del 50% de mujeres presentará ITU alguna vez en su vida. (4)

En el sexo masculino, se puede desarrollar con mayor frecuencia en dos fases, la primera durante el primer año de vida y la segunda luego de los 50 años. Los hombres adultos presentan una prevalencia baja de infecciones del tracto urinario y



no sobrepasan el 0.1%, pero, posteriormente con la edad la prevalencia crece, principalmente debido a la próstata (enfermedad prostática e instrumentación). (22)

La frecuencia de ITU en lactantes oscila del 1% al 2% y afecta sobre todo a varones, mientras que en niños en su etapa preescolar y hasta los 7 años es más común la infección en el sexo femenino (8% niñas – 2% niños). (22)

Por otro lado, las ITU se relacionan con la estancia hospitalaria, aquí las infecciones que se asocian a sondas vesicales constituyen el 35 – 40% de las infecciones nosocomiales y se presentan en el 7% de pacientes cateterizados en un tiempo inferior a 7 días, y en un 15% en pacientes cateterizados en un tiempo superior a 7 días, siendo los principales agentes causales los Gram negativos. (4)

Cerca del 10% de varones y 20% de mujeres, mayores de 65 años, presentan bacteriuria asintomática, mientras que la incidencia de ITU sintomática es casi desconocida. Un estudio proporcionó datos sobre la incidencia de ITU sintomática en pacientes geriátricos obteniendo, en varones 0.17 por 1.000 días, en mujeres 0.9 por 1.000 día y en ancianos que han ingresado a residencias geriátricas entre 0.1 – 2.4 por 1.000 días de estancia. (4)

En Córdoba-Argentina las ITU presentan una prevalencia del 1.35% de urocultivos productores de BLEE, siendo el agente etiológico prevalente con el 76.90% fue *Escherichia coli* seguido del 17.90% *Klebsiella pneumoniae*, 2.60% *Klebsiella oxytoca* y 2.60% *Citrobacter freundii*. (11)

Un estudio realizado en el Hospital de Clínicas, San Lorenzo, Paraguay, reportó la prevalencia del 31 % *Cándida spp*, en infecciones del tracto urinario asociado al catéter urinario permanente, de los cuales el 23 % correspondieron a *Cándida tropicalis* y el 8 % a *Cándida albicans*, también se encontró *Acinetobacter baumannii complex* en un 15 %, *Proteus mirabilis* 8 % y *Pseudomona aeruginosa* 8 %, siendo los microorganismos más frecuentes en infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). (23)



A nivel nacional según el Ministerio de Salud Pública en el año 2009 la tasa de infección de vías urinarias es de 7.8 por 10000 habitantes y la tasa de morbilidad de infecciones urinarias en embarazadas a nivel nacional es de 8.08 según el INEC basado en el último censo del 2014. ⁽⁶⁾

En el Azuay, según un estudio realizado por la Universidad de Cuenca, en 2015, la prevalencia de ITU es de 32% y sus factores de riesgo son catéteres, litiasis urinaria, hospitalización, insuficiencia renal, vida sexual activa, uso de DIU y diabetes. De igual manera el nivel socioeconómico bajo en mujeres embarazadas se manifiesta como un factor de riesgo primordial. ⁽²²⁾

Otro estudio en Azuay, realizado en el año 2012 reportó prevalencia del 18% de *E. coli* productora de BLEE en urocultivos, donde evidencia una prevalencia del 87.7% en el sexo femenino, con mayor frecuencia en adultos del área urbana. ⁽¹⁰⁾

2.6. Métodos utilizados para la identificación de ITU

Los métodos diagnósticos utilizados para infecciones del tracto urinario sirven tanto para confirmar de manera rápida la existencia o no de un proceso infeccioso (ITU) así como aportar datos importantes que no se pueden obtener tan solo con la historia clínica y la exploración física del paciente, como el microorganismo causante de la infección y su perfil de susceptibilidad, ayudando de esta manera a brindar un tratamiento adecuado. ⁽⁹⁾

Generalmente el diagnóstico de infección de tracto urinario parte del examen elemental y microscópico de orina (EMO) que abarca varios parámetros: el examen físico, químico y microscópico y posee una gran utilidad diagnóstica. Dentro del examen químico los nitritos resultan un método rápido e indirecto, para diagnosticar de forma temprana bacteriuria significativa y asintomática, mientras que en el examen microscópico se pueden encontrar tanto piocitos, leucocitos como hematíes que se observan en el 40 – 60% de los casos de ITU, al igual que la presencia de una bacteriuria o de monilias. El encontrar bacterias durante el examen microscópico de orina es menos sensible (40 a 70%) pero su especificidad es alta (85% a 95%); por el contrario, la piuria en sedimento urinario es altamente sensible



(95%) y posee una especificidad relativamente elevada (71%) para ITU. Adicionalmente se puede realizar la tinción de Gram, que es una tinción diferencial que permite clasificar a las bacterias en dos grandes grupos: Gram positivas (pared de peptidoglicano gruesa sin membrana celular externa) y Gram negativas (pared de peptidoglicano fina y una membrana celular externa) de acuerdo con el colorante que recepte según las características de la pared celular. La prueba se realiza en muestras de orina obtenidas mediante micción espontánea y se puede usar para detectar bacteriuria de manera semicuantitativa mediante la detección de un microorganismo por campo con una correlación aproximada de 100.000 UFC/mL en el cultivo. (8, 9, 24)

La prueba de oro para cualquier forma de ITU es el urocultivo, ya que aporta datos del número de colonias bacterianas, identifica el género, especie, fenotipo y genotipo de la bacteria encontrada en el espécimen sembrado, de igual manera ayuda a guiar el tratamiento, diferenciar reinfecciones y a partir de un reporte de urocultivo positivo se procede a realizar el perfil de susceptibilidad bacteriana o antibiograma. (9, 25)

El antibiograma es una prueba microbiológica in vitro que nos permite conocer la actividad de diversos antibióticos contra el microorganismo aislado en el cultivo, ya que, una vez identificada la bacteria, se desconoce la sensibilidad de esta. (26, 27)

Los antibióticos son sustancias con una acción específica, elevada potencia biológica y toxicidad selectiva que evitan el crecimiento y proliferación de diversos microorganismos, actuando como bactericidas o únicamente bacteriostáticos mediante alteración de las membranas celulares, inhibición de la síntesis proteica o de ácidos nucleicos, alteración de la división celular, etc. Los antibióticos se pueden clasificar según su espectro de acción en amplio espectro si es capaz de actuar sobre un gran número de géneros y especies o espectro reducido si actúan sobre géneros específicos. También, de acuerdo con los mecanismos de acción, los antibióticos fueron clasificados en distintas familias entre las que tenemos: betalactámicos, glicopéptidos, aminoglucósidos, macrólidos, quinolonas, sulfamidas y tetraciclinas. (27, 28)



Entre los métodos que se pueden utilizar hoy en día para realizar las pruebas de sensibilidad tenemos: Difusión en agar, Épsilon test – E test (alternativa semicuantitativa para conocer CIM), métodos de microdilución, métodos automatizados y otras pruebas especiales para confirmar resistencias específicas.

(28, 29)

La difusión en agar basado en el método de Kirby – Bauer permite conocer de manera cualitativa la sensibilidad a los antimicrobianos sembrando una muestra del cultivo puro, diluida en suero fisiológico y medida en una escala estándar, en medio de Mueller Hinton, debido a que en este medio se conoce la capacidad de difusión de cada disco de antibiótico. Después de sembrar, se procede a colocar los discos de los antibióticos que se deseen, se incuba durante 18 – 24 horas a 37°C y posteriormente se realiza la lectura de cada halo utilizando una regla, para luego ser comparado con puntos de corte. El resultado también puede ser cuantitativo al determinar la concentración mínima inhibitoria de antimicrobiano (MIC en ug/mL o mg/L). Los puntos de corte se establecen de acuerdo con las propiedades farmacocinéticas, microbiológicas y de eficacia clínica, definiendo el éxito terapéutico (sensibilidad) o contrariamente la resistencia bacteriana al antimicrobiano. (28, 29)

El resultado del urocultivo junto al antibiograma permite conocer la sensibilidad y la resistencia del microorganismo aislado frente a antimicrobianos, guiando al clínico en la elección de la terapia antimicrobiana (antibiótico con mejor acción frente al microorganismo y que mejor se ajuste al cuadro del paciente), ayuda a evitar el fracaso terapéutico, la aparición de resistencias bacterianas, infecciones recurrentes o recaídas, además, resulta útil en la monitorización de la evolución de la resistencia bacteriana (revisar el espectro del antimicrobiano), vigilancia epidemiológica, detección temprana la diseminación epidémica de una cepa, a nivel hospitalario y comunitario y desarrollar políticas de uso de antibióticos. (26)

Según, la guía de práctica clínica de infecciones urinarias 2013 del Ministerio de Salud Pública (MSP), los antibióticos recomendados y de uso común como



tratamiento de ITU son: nitrofurantoína, fosfomicina, cefalosporinas de segunda generación, ciprofloxacina (quinolona de segunda generación), cotrimoxazol. (30, 31)

2.7. Resistencia bacteriana

La resistencia bacteriana se refiere al proceso de adaptación por parte de microorganismos como maniobra de defensa frente a los antibióticos, mediante el cual la bacteria disminuye la acción y la eficiencia de los agentes antimicrobianos. Esta puede ser intrínseca (propia de cada familia, especie o grupo bacteriano) o adquirida (por una cepa de una especie bacteriana por distintos mecanismos). (32, 33)

Según el CLSI (Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio) 2019 las resistencias intrínsecas de los principales uropatógenos son: *Citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes* y *cloacae* resistentes a ampicilina, amoxicilina-ácido clavulánico, ampicilina – sulbactam y cefalosporinas de 1era y 2da gen; *Proteus vulgaris* es resistente a cefalosporinas de 1era y 2da gen y nitrofurantoína; *Morganella morganii* presenta resistencia amoxicilina – ácido clavulánico, cefalosporinas de 1era y 2da gen y nitrofurantoína; *Burkholderia cepacia* manifiesta varias resistencias intrínsecas a penicilinas, inhibidores de betalactamasas, cefalosporinas, aztreonam, imipenem, ertapenem, aminoglucósidos, fosfomicina y TMP/SMX; *Pseudomona aeruginosa* es resistente a ampicilina – sulbactam, amoxicilina-ácido clavulánico, cefalosporinas de 1era y 2da gen, ertapenem y TMP/SMX. Dentro de las resistencias intrínsecas en bacterias Gram positivas tenemos la resistencia a aztreonam y *Enterococcus spp* es resistente a cefalosporinas y aminoglucósidos. (34, 35)

Las bacterias han desarrollado diversos mecanismos de resistencia, ocasionando que la búsqueda de nuevos antibióticos sea la solución al problema, para ello deben relacionarse estrategias de prevención, control de infecciones (IAAS) y el uso conveniente y propicio de los antibióticos. La mayoría de las resistencias se tratan de mutaciones cromosomales que pueden coexistir en una misma cepa, dado que los genes transportados pueden codificar la resistencia a más de un antibiótico, las cepas que los adquieren pueden terminar siendo multirresistentes. (32, 33)



Las resistencias bacterianas que generalmente se pueden encontrar en urocultivos son: resistencia a los betalactámicos (β -lactamasas AmpC, β -lactamasas de espectro extendido), resistencia a los carbapenémicos (KPC, IMI, OXA), resistencia a quinolonas, resistencia a sulfamidas, MRS (*Staphylococcus* meticilinoresistente) y bacterias multirresistentes (MDR). Con cepas aisladas resistentes a ampicilina, cefalosporinas de 2°- 3° gen, amoxicilina/clavulánico, trimetoprim-sulfametoxazol, y quinolonas de 1° y 2° gen.

Las enzimas denominadas betalactamasas inactivan a los antibióticos betalactámicos entre estos: penicilinas, cefalosporinas carbapenémicos y monobactámicos. Se denominan betalactamasas de espectro extendido (BLEE) cuando inactivan el anillo de antibióticos betalactámicos incluidas cefalosporinas de amplio espectro; las BLEE son inhibidas por ácido clavulánico. Las betalactamasas de tipo AMPc a diferencia de las BLEE presentan sensibilidad a cefalosporinas de 4ta generación, pero actúan sobre los inhibidores de betalactamasas. Las carbapenemasas son un tipo de betalactamasas que hidrolizan con alta eficiencia a carbapenems, además, hidrolizan la mayoría de betalactámicos. Las BLEE son conocidas por ser particularmente problemáticas, la mayoría se codifican en plásmidos y pueden ser transferidas de un microorganismo a otro generando un incremento de cepas mutadas, lo mismo sucede con la resistencia a las quinolonas en donde el daño se evidencia por el desarrollo de mutaciones en los genes estructurales. (20, 36, 37)

La metilino resistencia (MRS) es la inactivación de la metilina, oxacilina y todos los grupos de betalactámicos, debido a los genes *mecA* o *mecC*. (38)

2.8. Control de calidad

El control de calidad hace referencia a los procedimientos, acciones y técnicas que han sido diseñados para identificar, disminuir los errores (durante la fase preanalítica, analítica y post-analítica) en el procesamiento de muestras dentro del laboratorio clínico, brindando fiabilidad y mejorando la validación de los resultados.

(39)



2.8.1. Control de calidad interno

Nos ayuda a evaluar la veracidad de los resultados obtenidos para su posterior validación, puede valorarse al emplear desde muestras sanguíneas hasta cepas control con resultados conocidos, el apoyo de otros profesionales del laboratorio de la misma área de trabajo, el empleo de diferentes casas comerciales, la verificación de materiales y reactivos (almacenamiento y fecha de caducidad) que se encuentren en óptimas condiciones para su uso. (36, 38)

En el área de microbiología se debe valorar: la calidad de la muestra (tomando en cuenta la selección, recolección, volumen, tiempo desde la recolección y transporte), la eficacia de los reactivos y medios de cultivo (revisando fecha de caducidad, almacenamiento, uso y utilizando cepas de control ATCC) el funcionamiento de equipos (llevando registro del mantenimiento preventivo, revisiones, fallas e inconvenientes, datos del equipo y manual de uso) y la validación de resultados, evidenciando de este modo el desempeño realizado en todo el procedimiento. (39, 40)

2.8.2. Control de calidad externo

Permite validar los resultados obtenidos mediante una evaluación externa, enviando muestras o especímenes a laboratorios de referencia dentro o fuera de la ciudad o país. (40, 41)

El Hospital Universitario del Río participa en el “Programa de evaluación externa de calidad en bacteriología y resistencia a los antibióticos” dirigido por el Centro de Referencia de Resistencia a los Antimicrobianos – Cuenca (RAM) el cual se encuentra dentro del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública – INSPI – Dr. Leopoldo Izquierda Pérez, así mismo está asociado a otros laboratorios de referencia: Laboratorio Clínico InterLab – Cuenca que cuenta con un programa de proteómica para la identificación de bacterias, Zurita y Zurita Laboratorios – Quito que cuenta con altos estándares de calidad para la identificación de cepas complicadas, y Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud Pública.



CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de microorganismos en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden al Hospital Universitario del Río.

3.2. Objetivos Específicos

- Establecer los agentes etiológicos más comunes en urocultivos positivos en las áreas de UCI adulto, UCI pediátrico, consulta externa y hospitalización del Hospital Universitario del Río, utilizando únicamente la información suministrada por el sistema Soft case hospitalario del área de microbiología.
- Indicar el perfil de susceptibilidad bacteriana en urocultivos positivos remitidos al laboratorio de microbiología del Hospital Universitario del Río.
- Relacionar los agentes etiológicos y su perfil de susceptibilidad con las demás variables en estudio, sexo, edad, y área hospitalaria.



CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Tipo de Estudio

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal.

4.2. Universo y Muestra

El universo estuvo conformado por 1.392 urocultivos reportados por el Laboratorio de Microbiología del Hospital Universitario del Río durante el año 2018. La muestra fue propositiva, y de acuerdo con los informes del departamento fueron 395 reportes positivos.

Diseño General de Estudio

El estudio se realizó a partir de los resultados de pacientes, reportados y confirmados por el servicio de microbiología del Hospital Universitario del Río de la ciudad de Cuenca en las áreas de UCI adulto, UCI pediátrico, consulta externa y hospitalización.

4.3. Criterios de inclusión y exclusión

- **Inclusión**

- Registro de urocultivos ingresados en el sistema Soft case del servicio de microbiología durante el año 2018.
- Registro de urocultivos positivos con información completa, etiología y perfil de susceptibilidad.

- **Exclusión**

- Registro de urocultivos con información incompleta.
- Registro de muestras contaminadas.

4.4. Variables

Dependientes: Resistencia, sensibilidad, agente etiológico, áreas hospitalarias.

Independientes: Sexo, edad.

4.4.1. Operacionalización de las variables

Se incluyeron variables cuantitativas (edad) y variables cualitativas (sexo, agente etiológico, áreas hospitalarias, resistencia, sensibilidad). Se detallan en el Anexo 1.



4.5. Método, técnicas e instrumentos

Se realizó una observación directa del registro de resultados del laboratorio de microbiología de los urocultivos realizados en el año 2018.

Se tomaron los datos de los microorganismos encontrados en urocultivos positivos, perfil de susceptibilidad y factores de riesgo asociados en el año 2018, después la información fue transferida a una base digital para ser analizada mediante el Software estadístico IBM SPSS versión 22.

El instrumento que se utilizó fue un formulario modificado de acuerdo con las variables a investigar, y de acuerdo con las necesidades de nuestro trabajo. (Ver Anexo 2)

4.6. Procedimientos

Al tener acceso a los registros de los resultados de laboratorio de microbiología de los urocultivos realizados en el Hospital Universitario del Río en 2018, los datos se registraron en un instrumento de recolección, posterior a ello se elaboró una base digital y finalmente se analizó y presentó la información en gráficos y tablas.

4.7. Plan de tabulación y análisis

Los software utilizados fueron Microsoft Excel 2016 y IBM SPSS versión 22. Los datos obtenidos fueron ingresados a una base digital en el primer programa mencionado para posteriormente ser analizados a través de SPSS versión 22. La información cuantitativa se presentará mediante porcentajes y medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión. A diferencia de la cualitativa que únicamente se desarrollara con porcentajes.

4.8. Aspectos éticos.

Los datos recolectados de los registros del laboratorio de microbiología se manejaron con absoluta confidencialidad, fueron recodificados y se usó una nueva codificación a partir de U180101-1, tomando en cuenta el sexo y la edad, se obviaron los nombres del paciente. Esta nueva codificación significa año mes y



número de muestra de esa manera se protegió los nombres e información de los pacientes.



CAPÍTULO V

5. RESULTADOS Y TABLAS

Tabla N.-1. Distribución de microorganismos aislados en urocultivos positivos.

	AGENTE ETIOLÓGICO	F	%
Gram Negativos	<i>Escherichia coli</i>	275	69.62%
	<i>Klebsiella spp</i>	28	7.09%
	<i>Proteus spp</i>	12	3.04%
	<i>Pseudomona spp</i>	7	1.77%
	<i>Enterobacter spp</i>	4	1.01%
	<i>Morganella morganii</i>	4	1.01%
	<i>Burkholderia spp</i>	3	0.76%
	<i>Citrobacter spp</i>	3	0.76%
	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	0.25%
Gram Positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	12	3.04%
	<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	8	2.02%
	<i>Enterococcus faecium</i>	3	0.76%
	<i>Staphylococcus aureus</i>	2	0.50%
Hongos	<i>Cándida albicans</i>	25	6.33%
	<i>Cándida no albicans</i>	8	2.02%
Total		395	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde.

De 395 uropatógenos aislados, *Escherichia coli* conformó el 69.62 % de los reportes, mientras que la bacteria Gram positiva *Enterococcus faecalis* se encontró en el 3.04 %. Dentro de los hongos, *Cándida albicans* presentó el 6.33 %.



Tabla N.-2. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con el agente etiológico y los servicios hospitalarios.

AGENTE ETIOLOGICO		SERVICIO				TOTAL
		Ambulatorio	Hospitalario			
			Hospitalización	UCI Adulto	UCI Pediátrico	
		N°	N°	N°	N°	
Gram Negativos	<i>Escherichia coli</i>	240 (60.75%)	29 (7.34%)	4 (1.01%)	2 (0.50%)	275 (69.62%)
	<i>Klebsiella spp</i>	21 (5.31%)	2 (0.50%)	1 (0.25%)	4 (1.01%)	28 (7.08%)
	<i>Proteus spp</i>	11 (2.78%)	0 (0%)	1 (0.25%)	0 (0%)	12 (3.03%)
	<i>Pseudomona spp</i>	3 (0.75%)	2 (0.50%)	1 (0.25%)	0 (0%)	6 (1.51%)
	<i>Enterobacter spp</i>	4 (1.01%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (1.01%)
	<i>Morganella morganii</i>	4 (1.01%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (1.01%)
	<i>Burkholderia spp</i>	0 (0%)	1 (0.25%)	2 (0.50%)	0 (0%)	3 (0.75%)
	<i>Citrobacter spp</i>	2 (0.50%)	1 (0.25%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0.75%)
	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	0 (0%)	1 (0.25%)
	Gram Positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	10 (2.53%)	2 (0.50%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>		6 (1.51%)	1 (0.25%)	1 (0.25%)	0 (0%)	8 (2.02%)
<i>Enterococcus faecium</i>		1 (0.25%)	1 (0.25%)	0 (0%)	1 (0.25%)	3 (0.75%)
<i>Staphylococcus aureus</i>		2 (0.50%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0.50%)
Hongos	<i>Cándida albicans</i>	8 (2.02%)	3 (0.75%)	12 (3.04%)	2 (0.50%)	25 (6.33%)
	<i>Cándida spp</i>	3 (0.75%)	1 (0.25%)	4 (1.01%)	0 (0%)	8 (2.02%)
TOTAL		316 (80%)	43 (10.9%)	27 (6.83%)	9 (2.27%)	395 (100%)

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde

El 80 % de los reportes se presentaron en el servicio ambulatorio donde *Escherichia coli* predominó con el 60.75 % de los casos, además dentro las bacterias Gram positivas *Enterococcus faecalis* presentó un 2.53 %. Por el contrario, *Cándida albicans* y *Cándida spp* se aislaron en un 4.05 % dentro de UCI Adulto y en el 0.50 % de UCI Pediátrico.

**Tabla N.-3. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad.**

EDAD/AÑOS	F	%
<2	34	9%
2-4	18	5%
5-11	17	4%
12-19	7	2%
20-39	112	28%
40-64	100	25%
≥65	107	27%
Total	395	100%

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde.

El 28 % de los aislados correspondieron a las edades entre 20 – 39 años. Siendo la media 44,21, la mediana 42,0 y la desviación estándar 27,959.



Tabla N.-4. Distribución de urocultivos positivos en relación con la edad y el sexo.

EDAD/AÑOS	SEXO		TOTAL
	Femenino	Masculino	
	N°	N°	
<2	24	10	34
	(6.1%)	(2.5%)	(8.6%)
2-4	14	4	18
	(3.6%)	(1%)	(4.6%)
5-11	14	3	17
	(3.6%)	(0.7%)	(4.3%)
12-19	6	1	7
	(1.5%)	(0.2%)	(1.7%)
20-39	104	8	112
	(26.3%)	(2%)	(28.4%)
40-64	86	14	100
	(21.8%)	(3.6%)	(25.3%)
≥65	71	36	107
	(17.9%)	(9.1%)	(27%)
Total	319	76	395
	(80.8%)	(19.2%)	(100%)

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde.

El 26.3 % de los reportes se conformó por mujeres entre las edades de 20 – 39 años, mientras que el 9.1 % se presentó en hombres mayores a 65 años. En ambos sexos las edades de 12 – 19 años presentaron únicamente el 1.7 % de los casos.



Tabla N.-5. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad y el agente etiológico.

AGENTE ETIOLOGICO		EDADES							TOTAL
		<2	2-4	5-11	12-19	20-39	40-64	>65	
		N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	
Gram Negativos	<i>Escherichia coli</i>	18 (4.55%)	11 (2.78%)	15 (3.79%)	5 (71.40%)	89 (22.53%)	75 (18.98%)	62 (15.69%)	275 (69.62%)
	<i>Klebsiella spp</i>	6 (1.51%)	1 (0.25%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (1.26%)	8 (2.02%)	8 (2.02%)	28 (7.08%)
	<i>Proteus spp</i>	2 (0.50%)	2 (0.50%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (1.01%)	0 (0%)	4 (1.01%)	12 (3.04%)
	<i>Pseudomona spp</i>	1 (0.25%)	1 (0.25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (1.26%)	7 (1.77%)
	<i>Enterobacter spp</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	2 (0.50%)	2 (0.50%)	5 (1.26%)
	<i>Morganella morganii</i>	2 (0.50%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0.50%)	0 (0%)	4 (1.00%)
	<i>Burkholderia spp</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	2 (0.50%)	3 (0.75%)
	<i>Citrobacter spp</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0.50%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0.50%)
	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	1 (0.25%)
	Gram Positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	0 (0%)	2 (0.50%)	1 (0.25%)	0 (0%)	2 (0.50%)	4 (1.01%)	3 (0.75%)
<i>Enterococcus faecium</i>		1 (0.25%)	1 (0.25%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0.75%)
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>		2 (0.50%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	2 (0.50%)	2 (0.50%)	1 (0.25%)	8 (2.02%)
<i>Staphylococcus aureus</i>		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	0 (0%)	1 (0.25%)	2 (0.50%)
Hongos	<i>Cándida albicans</i>	2 (0.50%)	0 (0%)	1 (0.25%)	0 (0%)	4 (1.01%)	5 (1.26%)	13 (3.29%)	25 (6.33%)
	<i>Cándida spp</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.25%)	1 (0.25%)	1 (0.25%)	5 (1.26%)	8 (2.02%)
TOTAL		34 (8.60%)	18 (4.55%)	17 (4.30%)	7 (1.77%)	112 (28.35%)	100 (25.31%)	107 (27.08%)	395 (100%)

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde

Las edades con mayor aislamiento se encuentran entre los 20 – 39 años en un 28.35 %, dentro de este rango *Escherichia coli* conformó el 22.53 % de los casos. En relación con los hongos, *Cándida albicans* y *Cándida spp* predominaron en adultos mayores a 65 años con el 4.55 %.

Tabla N.-6. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con el sexo y el agente etiológico.

AGENTE ETIOLÓGICO		SEXO		TOTAL
		Femenino	Masculino	
Gram Negativos	<i>Escherichia coli</i>	244 (61.77%)	31 (7.85%)	275 (69.62%)
	<i>Klebsiella spp</i>	23 (5.82%)	5 (1.27%)	28 (7.09%)
	<i>Proteus spp</i>	9 (2.28%)	3 (0.76%)	12 (3.04%)
	<i>Pseudomona spp</i>	1 (0.25%)	6 (1.52%)	7 (1.77%)
	<i>Enterobacter spp</i>	2 (0.50%)	2 (0.50%)	4 (1.01%)
	<i>Morganella morganii</i>	1 (0.25%)	3 (0.76%)	4 (1.01%)
	<i>Burkholderia spp</i>	2 (0.50%)	1 (0.25%)	3 (0.76%)
	<i>Citrobacter spp</i>	3 (0.76%)	0 (0%)	3 (0.76%)
	<i>Acinetobacter spp</i>	0 (0%)	1 (0.25%)	1 (0.25%)
Gram Positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	7 (1.77%)	5 (1.27%)	12 (3.04%)
	<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	6 (1.52%)	2 (0.50%)	8 (2.02%)
	<i>Enterococcus faecium</i>	2 (0.50%)	1 (0.25%)	3 (0.76%)
	<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (0.25%)	1 (0.25%)	2 (0.50%)
Hongos	<i>Cándida albicans</i>	13 (3.29%)	12 (3.04%)	25 (6.33%)
	<i>Cándida spp</i>	5 (1.27%)	3 (0.76%)	8 (2.02%)
Total		319 (80.8%)	76 (19.2%)	395 (100%)

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde

El 80.8 % de los aislados se encontraron en el sexo femenino. En ambos sexos el uropatógeno más aislado fue *Escherichia coli* con el 69.62 %, seguido por *Cándida albicans* con el 6.33%. Por otro lado, *Citrobacter spp* se encontró únicamente en el sexo femenino con 0.76 %, y *Pseudomona spp* en el sexo masculino con 1.52 % frente a 0.25 % reportado en el femenino.



Tabla N.-7. Perfil de susceptibilidad bacteriana en bacterias Gram positivas aisladas en urocultivos positivos.

AGENTE ETIOLÓGICO		Ampicilina		Oxacilina		Vancomicina		Linezolid		Quinolonas		TOTAL
		*R	*S	R	S	R	S	R	S	R	S	
Gram Positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	0 (0%)	12 (48%)	0 (0%)	12 (48%)	0 (0%)	12 (48%)	0 (0%)	12 (48%)	4 (16%)	8 (32%)	12 (48%)
	<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	0 (0%)	8 (32%)	3 (12%)	5 (20%)	0 (0%)	8 (32%)	0 (0%)	8 (32%)	3 (12%)	5 (20%)	8 (32%)
	<i>Enterococcus faecium</i>	1 (4%)	2 (8%)	0 (0%)	3 (12%)	1 (4%)	2 (8%)	0 (0%)	3 (12%)	2 (8%)	1 (4%)	3 (12%)
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0 (0%)	2 (8%)	2 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (8%)	0 (0%)	2 (8%)	2 (8%)	0 (0%)	2 (8%)
	Total	1 (4%)	24 (96%)	5 (20%)	20 (80%)	1 (4%)	24 (96%)	0 (0%)	25 (100%)	11 (44%)	14 (56%)	25 (100%)

*R: Resistencia.
*S: Sensibilidad.

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde

El 100 % de las bacterias cocáceas Gram positivas presentaron sensibilidad a linezolid y 96 % de sensibilidad tanto a vancomicina como a ampicilina, mientras que el 44 % fue resistente a quinolonas.



Tabla N.-8. Marcadores de resistencia en bacterias Gram positivas aisladas en urocultivos positivos.

AGENTE ETIOLÓGICO		MARCADOR DE RESISTENCIA				TOTAL
		*MRS	Resistente a quinolonas	Bacterias con marcadores de resistencia	Ninguno	
Gram Positivos	<i>Enterococcus faecalis</i>	0 (0%)	4 (16%)	4 (16%)	8 (32%)	12 (48%)
	<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	3 (12%)	3 (12%)	6 (24%)	2 (8%)	8 (32%)
	<i>Enterococcus faecium</i>	0 (0%)	2 (8%)	2 (8%)	1 (4%)	3 (12%)
	<i>Staphylococcus aureus</i>	2 (8%)	0 (0%)	2 (8%)	0 (0%)	2 (8%)
	Total	5 (20%)	9 (36%)	14 (56%)	11 (44%)	25 (100%)

*MRS: *Staphylococcus metilino resistente*.

Fuente: Formulario de recolección de datos.
Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde

Los uropatógenos Gram positivos presentaron un 56 % de marcadores de resistencia, 36 % fueron resistentes a quinolonas, y el 20 % correspondió a *Staphylococcus spp* con metilino resistencia.



Tabla N.-9. Perfil de susceptibilidad bacteriana en bacterias Gram negativas aisladas en urocultivos positivos.

AGENTE ETIOLÓGICO	BETALACTÁMICOS						QUINOLONAS	NITROFURANTOÍNA	*TMP/SMX		TOTAL		
	Cefalosporinas de 1ra-4ta Generación		Carbapenémicos		Inhibidores de betalactamasas				R	S		R	S
	*R	*S	R	S	R	S							
<i>Escherichia coli</i>	61 (18.10%)	214 (63.50%)	2 (0.59%)	273 (16.02)	28 (8.31%)	247 (73.29%)	148 (43.92%)	127 (33.68%)	18 (5.34%)	257 (76.26%)	11 (3.26%)	264 (78.34%)	275 (81.60%)
<i>Klebsiella spp</i>	10 (2.97%)	18 (5.34%)	0 (0%)	28 (8.31%)	1 (0.30%)	27 (8.01%)	4 (1.19%)	24 (6.36%)	7 (2.08%)	19 (5.64%)	4 (1.19%)	24 (7.12%)	28 (8.31%)
<i>Proteus spp</i>	2 (0.59%)	10 (2.97%)	0 (0%)	12 (3.56%)	0 (0%)	12 (3.56%)	5 (1.48%)	7 (2.08%)	10 (2.97%)	2 (0.59%)	4 (1.19%)	8 (2.37%)	12 (3.56%)
<i>Pseudomona spp</i>	3 (0.89%)	4 (1.19%)	1 (0.30%)	6 (1.78%)	2 (0.59%)	5 (1.48%)	0 (0%)	7 (2.08%)	0 (0%)	7 (2.08%)	0 (0%)	7 (2.08%)	7 (2.08%)
<i>Morganella morganii</i>	4 (1.19%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (1.19%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	4 (1.19%)	0 (0%)	1 (0.30%)	3 (0.89%)	4 (1.19%)
<i>Enterobacter spp</i>	4 (1.19%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (1.19%)	0 (0%)	4 (1.19%)	1 (0.30%)	3 (0.89%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	1 (0.30%)	3 (0.89%)	4 (1.19%)
<i>Burkholderia spp</i>	1 (0.30%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	1 (0.30%)	0 (0%)	3 (0.89%)	0 (0%)	3 (0.89%)	0 (0%)	3 (0.89%)	0 (0%)	3 (0.89%)	3 (0.89%)
<i>Citrobacter spp</i>	3 (0.89%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (0.89%)	2 (0.59%)	1 (0.30%)	1 (0.30%)	2 (0.59%)	1 (0.30%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	1 (0.30%)	3 (0.89%)
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1 (0.30%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.30%)	1 (0.30%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.30%)	0 (0%)	1 (0.30%)	0 (0%)	1 (0.30%)	1 (0.30%)
Total	89 (26.40%)	248 (73.59%)	5 (1.48%)	332 (98.52%)	36 (10.68%)	301 (89.31%)	161 (47.77%)	176 (52.23%)	42 (12.46%)	295 (87.54%)	23 (6.82%)	314 (93.18%)	337 (100%)

*R: Resistencia.

*TMP/SMX: Trimetoprim/Sulfametoxazol.

*S: Sensibilidad.

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde

El 93.18 % de los uropatógenos Gram negativos presentaron sensibilidad a TMP/SMX, 87.54 % a nitrofurantoína y 73.59 % a cefalosporinas; 47.77 % presentaron resistencia a quinolonas y 26.40 % a cefalosporinas, con excepción de *Escherichia coli* que presentó un mayor porcentaje de resistencia con el 43.92 % a quinolonas y 18.10 % a cefalosporinas.

Tabla N.-10. Marcadores de resistencia de las bacterias Gram negativas en urocultivos positivos.

AGENTE ETIOLÓGICO		MARCADOR DE RESISTENCIA								Bacterias con uno o más marcadores de resistencia	Ninguno	TOTAL
		*BLEE		*AMPc		*KPC		Resistente a quinolonas				
		*P	*N	*P	*N	*P	*N	*P	*N			
Gram Negativos	<i>Escherichia coli</i>	55 (16.32%)	220 (65.28%)	4 (1.19%)	271 (80.41%)	0 (0%)	275 (81.60%)	107 (31.75%)	168 (49.85%)	148 (43.92%)	127 (37.68%)	275 (81.60%)
	<i>Klebsiella spp</i>	9 (2.67%)	19 (6.64%)	1 (0.30%)	27 (8.01%)	0 (0%)	28 (8.31%)	3 (0.89%)	25 (7.42%)	11 (3.26%)	17 (5.05%)	28 (8.31%)
	<i>Proteus spp</i>	0 (0%)	12 (3.52%)	1 (0.30%)	11 (3.26%)	0 (0%)	12 (3.56%)	2 (0.89%)	10 (2.67%)	3 (0.89%)	9 (2.37%)	12 (3.56%)
	<i>Pseudomona spp</i>	0 (0%)	7 (2.08%)	0 (0%)	7 (2.08%)	1 (0.30%)	6 (1.78%)	0 (0%)	7 (2.08%)	1 (0.30%)	6 (1.78%)	7 (2.08%)
	<i>Morganella morganii</i>	0 (0%)	4 (1.19%)	3 (0.89%)	1 (0.30%)	0 (0%)	4 (1.19%)	0 (0%)	4 (1.19%)	3 (0.89%)	1 (0.30%)	4 (1.19%)
	<i>Enterobacter spp</i>	2 (0.59%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	2 (0.59%)	0 (0%)	4 (1.19%)	1 (0.30%)	3 (0.89%)	4 (1.19%)	0 (0%)	4 (1.19%)
	<i>Burkholderia spp</i>	0 (0%)	3 (0.89%)	0 (0%)	3 (0.89%)	1 (0.30%)	2 (0.59%)	0 (0%)	3 (0.89%)	1 (0.30%)	2 (0.59%)	3 (0.89%)
	<i>Citrobacter spp</i>	1 (0.30%)	2 (0.59%)	1 (0.30%)	2 (0.59%)	0 (0%)	3 (0.89%)	0 (0%)	3 (0.89%)	2 (0.59%)	1 (0.30%)	3 (0.89%)
	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	0 (0%)	1 (0.30%)	0 (0%)	1 (0.30%)	0 (0%)	1 (0.30%)	0 (0%)	1 (0.30%)	0 (0%)	1 (0.30%)	1 (0.30%)
	Total	67 (19.88%)	270 (80.12%)	12 (3.56%)	325 (96.44%)	2 (0.59%)	335 (99.41%)	113 (33.53%)	233 (66.47%)	173 (51.34%)	164 (48.66%)	337 (100%)

*BLEE: Betalactamasas de espectro extendido.

*AMPc: Betalactamasas tipo AMPc.

*KPC: Klebsiella productora de carbapenemasas.

*P: Positivo.

*N: Negativo.

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Autor: Mark Cabrera, Jacqueline Campoverde

Las bacterias Gram negativas presentaron un 51.34 % de marcadores de resistencia, 33.53 % fueron resistentes a quinolonas, y 19.88 % presentaron una resistencia tipo BLEE, manifestándose principalmente por *Escherichia coli*; mientras que *Acinetobacter calcoaceticus* no mostró ningún tipo de marcador.



CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

La Asociación Española de Urología (AEU) define a la infección del tracto urinario como un proceso de proliferación de microorganismos que invaden zonas estériles como vejiga, uréteres y riñones sobrepasando los mecanismos de defensa del huésped. A su vez, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2015 señala a esta patología como un problema de salud pública tanto en adultos como en niños ocupando el segundo lugar dentro de las infecciones frecuentes en países en vías de desarrollo, por consiguiente, resulta imprescindible conocer acerca de los principales agentes etiológicos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en las casas de salud públicas y privadas, la epidemiología nacional y local. (1, 3, 8, 17, 43)

El presente estudio se realizó en el Hospital Universitario del Río (HUR) para determinar la prevalencia de microorganismos presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad a través de resultados emitidos por el servicio de microbiología en las áreas de UCI adulto, UCI pediátrico, consulta externa y hospitalización durante el año 2018, que incluyen a pacientes tanto del Ministerio de Salud Pública (MSP) como privados. En el análisis de los datos se pudo apreciar lo siguiente:

En nuestro medio, al igual que en otros estudios nacionales e internacionales el principal agente causal de ITU continúa siendo *Escherichia coli* tanto de origen hospitalario como ambulatorio o adquirido en la comunidad con 69.62%, seguido por otras enterobacterias: *Klebsiella spp* con 7.08% y *Proteus spp* con 3.03%. Así mismo, llama la atención el hallazgo de *Enterococcus faecalis* bacteria Gram positiva que comúnmente forma parte del tracto gastrointestinal con el 3.03% de los casos, datos similares a lo obtenido por Orrego, et al., con una prevalencia de *Escherichia coli* del 69%, *Enterococcus spp* 10.8%, *Klebsiella spp* 8.7% y *Proteus spp* 3.3%, con la diferencia de que la prevalencia de *Enterococcus spp* fue mayor, sin embargo, Grandez J, et al., en su estudio “Situación del mapeo microbiológico



de urocultivos en un Hospital Referencial de Perú 2013 – 2015” ubica a *Klebsiella spp* como el segundo microorganismo causante de ITU de la misma manera que este análisis. En otro orden de ideas, dentro de los hongos el representativo fue *Cándida albicans* en el 6.33% de casos, concordando con lo descrito por Pinzón M et al., en su estudio titulado “Infección del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes, Colombia. 2016” donde se manifiesta que *Cándida spp* representa el 10% de las infecciones de vías urinarias, cabe destacar, que en la indagación descrita *Cándida spp* y *Cándida albicans* no son causas frecuentes en individuos sanos, ya que al ser oportunistas se presentan comúnmente en pacientes hospitalizados. (44, 45, 46)

Nuestros resultados de positividad en función a los servicios del hospital revelan que el 20% perteneció al servicio de hospitalización y el 80% al servicio ambulatorio en donde el 60.75% de los aislamientos correspondieron a *Escherichia coli* y 5.31% a *Klebsiella spp*, además se registró 0.75% casos de *Pseudomona spp*. Según Leguizamón M, et al., en su estudio “Sensibilidad antimicrobiana de enterobacterias aisladas en infecciones urinarias de pacientes ambulatorios y hospitalizados del Hospital Central del IPS. Paraguay – 2017” el 80.3% de los casos se reportaron en el servicio ambulatorio, mientras que el 19.7% correspondieron al servicio hospitalario, en este estudio *Escherichia coli* fue frecuente tanto en el servicio ambulatorio como hospitalario con el 70.7% y 67.7% respectivamente, seguida por *Klebsiella pneumoniae* con el 18.9% en ambos servicios, por otro lado Gutiérrez F, en su trabajo “Perfil microbiológico y resistencia bacteriana antibiótica de los pacientes con infección del tracto urinario hospitalizados y de consulta externa en el Hospital Nacional María Auxiliadora durante el año 2018” reporta 75.27% en el área de consulta externa y 24.73% en hospitalización, dentro de consulta externa *Escherichia coli* representó el 57%, *Klebsiella pneumoniae* 10% y *Pseudomona aeruginosa* 4%, mientras que, en hospitalización *Escherichia coli* fue aislada en un 37% al igual que *Pseudomona aeruginosa*, y *Klebsiella spp* 9%. Estos datos concuerdan con los obtenidos en el presente estudio, siendo *Escherichia coli* y *Klebsiella spp* los microorganismos aislados con frecuencia tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados, cabe mencionar, que *Pseudomona spp*



microorganismo antes considerado intrahospitalario ahora se ha encontrado asociado a la comunidad. Las razones por las que se presenta ITU en la comunidad pueden deberse a: infecciones recurrentes, hospitalización en el último año, contaminación con la microbiota intestinal, anatomía de la uretra femenina, consumo previo e indiscriminado de antibióticos causando la formación de resistencias bacterianas, entre otras. En cambio, las infecciones relacionadas a la estancia hospitalaria se asocian con el tiempo de hospitalización y el empleo de sondas vesicales y catéteres. (47, 48)

En este trabajo investigativo, el grupo etario que predominó estuvo comprendido entre los 20–39 años con el 28%, seguido por los mayores a 65 años con 27%, mientras que de los 12 – 19 años se representaron únicamente el 2% de los reportes positivos. Según Orrego, et al., señala que el grupo etario con mayor prevalencia está representado por adultos mayores con 43.4%, mientras que en niños se observó el 4.7%. Por otra parte, Ventosilla S, et al., en su trabajo “Prevalencia de bacterias causantes de infección urinaria en pacientes del Hospital II EsSalud. Huancavelica – Perú. 2017” coincide en que la edad entre 20–39 años presenta el mayor número de reportes positivos. En relación a lo antes mencionado, los estudios son similares al nuestro, esto refiere a que en las edades entre 20 – 39 años se puede adquirir ITU por varios factores como: retención urinaria, uso de espermicidas, actividad sexual, cistitis aguda, y durante el embarazo se puede presentar hiperemia en el trigono vesical inducido por los estrógenos que favorece la adherencia de microorganismos al epitelio, así mismo, el incremento de progesterona o algunas prostaglandinas pueden disminuir el tono y contractilidad del uréter generando un reflujo vesicoureteral que aumenta el riesgo de presentar ITU, sin embargo, en las personas mayores a 65 años la infección se puede atribuir a: estancia hospitalaria prolongada, inmunosupresión y el uso de dispositivos médicos. (44, 49, 50)

Nuestro proyecto dio a conocer que el 81% de urocultivos positivos reportados por el servicio de microbiología del HUR durante el año 2018 pertenecieron al sexo femenino, mientras que el 19% restante correspondió al sexo masculino. Según



Alviz A, et al., en su estudio “Prevalencia de infección del tracto urinario, uropatógenos y perfil de susceptibilidad en un Hospital de Cartagena – Colombia. 2016” el reporte de ITU fue del 28% con una prevalencia en el sexo masculino del 53.54%, mientras que, Orrego, et al., en su estudio “Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana, Colombia. 2014” el reporte de ITU fue del 30.8% con prevalencia en el sexo femenino del 74.8% y en el masculino 25.2%. Así mismo, de acuerdo con Lukashevich A., en su investigación denominada “Perfil de resistencia antimicrobiana en uropatógenos aislados en pacientes atendidos en el Hospital de Huaycan –Perú. 2018” de 190 urocultivos positivos el 87.9% correspondieron al sexo femenino y solamente el 12.1% al sexo masculino. Los datos obtenidos en la mayoría de los estudios concuerdan con los del presente trabajo, pero existen variaciones de acuerdo con la población estudiada. El sexo femenino resulta susceptible a presentar esta patología ya que se le atribuye un factor importante: la disposición anatómica de la uretra que posibilita el ascenso y colonización de los microorganismos, así también, la actividad sexual, el uso de dispositivos intrauterinos y otros métodos anticonceptivos, la pérdida de estrógenos (p.ej. menopausia), defectos en la mucosa genitourinaria o lesiones del epitelio vaginal, mientras que en el hombre la disposición anatómica de la uretra dificulta la colonización de microorganismos observándose principalmente luego de los 50 años, debido a alteraciones anatómicas o funcionales del tracto urinario, hipertrofia prostática, cálculos prostáticos, entre otros problemas relacionados a la próstata. (44, 51, 52)

Dentro del perfil de susceptibilidad de las bacterias cocáceas Gram positivas, la presente investigación resultó 96% de sensibilidad tanto a vancomicina como a ampicilina, mientras que el principal marcador de resistencia fue MRS o meticilino resistencia en el 20% de los casos. Según Mayorga F, en su estudio “Perfil de resistencia y sensibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas en urocultivos de usuarios que acuden al laboratorio de campus médico Unan – León. 2013 – 2014” en los aislamientos reportados se observó una resistencia de *Staphylococcus spp* a penicilina con el 90.91%, oxacilina 80%, clindamicina 60%, y ceftriaxona y cefoxitima (cefalosporinas) al 100% demostrando MRS; mientras que la sensibilidad



a vancomicina fue del 90%. Además, según Aguinaga et al., en su estudio “Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra – España. 2018” la principal resistencia en *Staphylococcus aureus* fue metilino resistencia con 25.8% de 137 reportes positivos. Comparando nuestros resultados con los diferentes estudios descritos se observa la prevalencia de *Staphylococcus spp* con metilino resistencia ya que existen factores de riesgo que presentan una relación significativa con las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) por MRS, estos son: empleo de antibióticos de amplio espectro, estancia hospitalaria prolongada en áreas como UCI, infecciones quirúrgicas, y contacto con otro paciente que presente este tipo de resistencia. (53 – 55)

Seguidamente, el incremento de la resistencia bacteriana ha sido documentada a lo largo de los años en múltiples estudios, en nuestro medio el 51.34% de las bacterias Gram negativas presentó uno o más marcadores de resistencia; la resistencia a quinolonas se presentó en 33.53% (resistencia a ciprofloxacina y levofloxacina) y de tipo BLEE en un 19.88%. El uropatógeno que manifestó mayor resistencia fue *Escherichia coli*, a quinolonas con el 31.75% y resistencia tipo BLEE con 16.32%. Según Capozzi E, et al., en su estudio “Agentes etiológicos de infecciones urinarias en adultos mayores de un centro de salud del estado Carabobo – Venezuela. 2016” *Escherichia coli* presentó resistencia tanto a TMP/SMX y ciprofloxacina de 57.14% cada uno, seguido por ampicilina con el 42,86%. Asimismo, Mayorga F, demostró resistencia de *Escherichia coli* a ciprofloxacina del 52.79%, TMP/SMX 57.57%, cefotaxima 91%, levofloxacina 84.62% y piperacilina/tazobactam con el 50%, la resistencia tipo BLEE se encontró en el 25% de los casos. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud OMS la disminución de la sensibilidad bacteriana se atribuye por diferentes causas como: uso inadecuado de antibióticos, mala elección de terapias antibióticas y prescripción de antibióticos de amplio espectro que han inducido el fracaso terapéutico y la aparición de nuevas cepas multidrogoresistentes, que afectan directamente al mecanismo y los sitios de acción de los antibióticos. Esto representa un alarmante problema ya que las resistencias pueden ser transferidas a través de plásmidos de un microorganismo a otro, generando nuevas cepas mutadas. (15, 53, 56)



El aumento de cepas resistentes a los antibióticos de primera línea en infecciones del tracto urinario, reafirman que la resistencia bacteriana es un problema prioritario que requiere del manejo de un perfil epidemiológico con actualizaciones periódicas, que abarque la identificación y el perfil de susceptibilidad de microorganismos y permitan que las terapias empíricas sean dirigidas acorde a la población y así mejorar la estrategia antimicrobiana.



CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

Luego de obtener los resultados del análisis de 395 urocultivos positivos reportados, se pudo concluir que:

- *Escherichia coli* continúa siendo el agente causal de infecciones del tracto urinario a nivel mundial, en nuestro medio se encontró en el 69.62 % de los casos tanto en el servicio ambulatorio como hospitalario.
- La prevalencia de ITU por grupo etario y sexo se manifestó en mujeres con el 80.8 % de los reportes, presentando mayor frecuencia entre 20 – 39 años con el 26.3 %.
- Dentro de los reportes de acuerdo a los servicios del hospital, en consulta externa *Enterococcus faecalis* se presentó en el 2.53 % de los casos, seguido por *Cándida albicans* en el área de UCI adulto con 3.03 %, y *Klebsiella spp* en UCI pediátrico con 1.01 %.
- Los marcadores de resistencia encontrados fueron: BLEE, KPC, AMPc, MRS, y resistencia a quinolonas.
- Se presentó el 100 % de sensibilidad frente a Linezolid dentro de las bacterias Gram positivas.



7.2. RECOMENDACIONES

- Plantear nuevos trabajos con este tipo de investigación conjuntamente con el personal de infectología del hospital para generar cambios frente a esta patología, originando datos estadísticos relevantes y actuales que favorezcan a la comunidad.
- Evaluar las concentraciones mínimas inhibitorias (MIC) de los antibióticos frente a cada bacteria en estudio con la finalidad de bloquear el uso de ciertos antibióticos cuando las MIC sean altas.
- Las casas de salud públicas y privadas deberían realizar campañas de higiene personal dirigidas a las madres de familia con la finalidad de brindar información sobre infecciones del tracto urinario y cuidado personal, generando impacto en la sociedad y garantizando que la población mejore su estilo de vida y las infecciones disminuyan cada año.
- Dar a conocer los resultados obtenidos a la entidad que participó en la investigación a través de un mapa epidemiológico, presentando datos confiables que permitan identificar correctamente al agente causal y sirvan como guía para el personal de salud en la optimización de una buena terapia antimicrobiana empírica y en la toma de medidas oportunas a favor de la población.



CAPÍTULO VIII

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. González E. Infecciones de tracto urinario. Sociedad Española de Nefrología. 2012; 6(1): 97 - 118.
2. Patiño J, Pincay R. Frecuencia del Enterococo en la infección de vías urinarias y su sensibilidad antimicrobiana en pacientes del Hospital Vicente Corral Moscoso de la Ciudad de Cuenca. 2010. Repositorio Digital de la Universidad de Cuenca. 2011: 1 – 53.
3. Díaz L, Cabrera L, Fernández T, González O, Carrasco M, Bravo L. Etiología bacteriana de la infección urinaria y susceptibilidad antimicrobiana en cepas de Escherichia coli. Revista Cubana de Pediatría. 2006; 78(3).
4. Pigrau C. Infección del tracto urinario. Vol. 12. 1ª ed. Madrid – España: Ergon; 2013.
5. Eiros J, Ochoa C. Perfil etiológico de las infecciones urinarias y patrón de sensibilidad de los uropatógenos. Anales de Pediatría. 2007; 67(5): 461 – 468.
6. INEC. Compendio Estadístico. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Salud; 2014. Report No: ISSN.
7. Anton M, Saíz R, Ortés R. Infección Urinaria. En: International Marketing & Communication, S.A. Tratado de Geriatria para residentes. 1ª ed. Madrid: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología; 2006. p. 429 – 433.
8. Franco M, Patiño D. Protocolo de infecciones urinarias. Proa. 2017: 1 – 38.
9. Echeverría J, Sarmiento E, Osoreo F. Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. Acta Med Per. 2006; 23(1): 26 – 31.
10. Macero R, Galindo T. Frecuencia de Escherichia coli betalactamasa de espectro extendido (blee), en pacientes con infección de vías urinarias. Hospital José Carrasco Arteaga. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. 2017; 35(1): 74 – 78.
11. Blanco V, Maya J, Correa A, Perenguez M, Muñoz J, Motoa G, et al. Prevalencia y factores de riesgo para infecciones del tracto urinario de inicio en la comunidad causadas por Escherichia coli productor de betalactamasas de espectro extendido en Colombia. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2016; 34(9): 559 – 565.
12. Manyahi J, et al. Detection of CTX-M-15 beta-lactamases in Enterobacteriaceae causing hospital- and community-acquired urinary tract infections as early as 2004, in Dar es Salaam, Tanzania. BMC Infect Dis. 2017; 17: 282.
13. Vega D, Bernal L, Villanueva S, Arenas R. Infecciones urinarias por Candida spp. Estudio de 29 pacientes en un Hospital General. Med Int Mex. 2015; 31(1): 19 - 24.
14. OMS. Resistencia a los antibióticos. Informe de la Asamblea Mundial de la Salud: Organización Mundial de la Salud. Asamblea; 2018. Report No: ISSN.



15. OMS/OPS. Plan de acción sobre la resistencia a los antimicrobianos. Sesión del comité regional de la OMS para las Américas. Washington, D.C: Organización Mundial de la Salud, Comité Directivo; 2015. Report No: ISSN.
16. Strasinger S; Di Lorenzo M. Análisis de orina y de los líquidos corporales. 5ª ed. Buenos Aires – Argentina: Revista Médica Panamericana; 2010.
17. Martínez J, Cambronero J, Senovilla J. Fisiopatología de la infección urinaria. Clínicas Urológicas. 1997; 5: 51 – 65.
18. Pavanello R, Mendonca F, Aquino R, Da Silva S, Malacchia J, Campos A, et al. Principales factores de riesgo de infección del tracto urinario (ITU) en pacientes hospitalizados: Propuesta de mejoras. Enfermería Global. 2009; 1(15): 1 – 7.
19. Carroll C, Hobden J, Miller S, Morse S, Mietzner T, Detrick B, et al. Microbiología médica. 27ª ed. México: Lange, 2016.
20. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Microbiología Médica. 7ª ed. España: Elsevier, 2014.
21. Molina J, Manjarrez A. Infecciones de vías urinarias - Escherichia coli. Unam. Departamento de Microbiología y Parasitología Recursos. 2015.
22. Fernández K. Prevalencia de infección del tracto urinario y factores asociados en pacientes mujeres que acuden al servicio de emergencia de clínica y cirugía del Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2015. Repositorio Digital de la Universidad de Cuenca. 2016: 1 – 54.
23. Garay Z. Infecciones asociadas a procedimientos invasivos. Hospital de alta complejidad, Paraguay en el 2015. Revista Científica. 2017; 6(1): 7 – 19.
24. López L, Hernández M, Colín C, Ortega S, Cerón G, Franco R. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. Ceniacc. 2014; 3(1): 10–18.
25. Dalet F, Broseta E, Cueto M, Santos M, De la Rosa M. La infección urinaria. Seimc. 2002: 1 – 31.
26. Taroco R, Seija V, Vignoli R. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. Cefa. 2008: 666 – 671.
27. Seija V, Vignoli, R. Principales grupos de antibióticos. Cefa. 2008: 631 – 649.
28. Crespo M. La lectura interpretativa del antibiograma. Colombia Médica. 2002; 33(4): 179 – 193.
29. Quizhpe A, Encalada E, Sacoto A, Andrade D, Muñoz G. Uso apropiado de antibióticos y resistencia bacteriana. 1ª ed. Cuenca – Ecuador: ReAct Latinoamericana; 2014.
30. Palomino J, Pachón J. Aminoglucósidos. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2003; 21(2): 105 – 115.
31. MSP. Infección de vías urinarias en el embarazo. Guía de práctica clínica. Ecuador: Ministerio de Salud Pública del Ecuador; Dirección Nacional de Normatización; 2013. Report No: ISBN.



32. Duran L. Resistencia antimicrobiana e implicancias para el manejo de infecciones del tracto urinario. *Revista Médica Clínica los Condes*. 2018; 29(2): 117 – 264.
33. Serra M. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2017; 16(3): 402 – 419.
34. Marchetti E, González L; Conssutta S. Prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido provenientes de urocultivos de pacientes pediátricos ambulatorios. *Cobico*. 2017: 1 – 9.
35. Cabrera C, Gómez R, Zúñiga A. La resistencia de bacterias a antibióticos, antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. *Colombia Médica*. 2007; 38(2): 149-158.
36. Marrero C, Mora M, Hernández R, Báez M, García T, Espinosa I. Identificación de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en instalaciones porcinas de la provincia Matanzas. *Revista de Salud Animal*. 2017; 39(3):1 – 15.
37. Queenan A, Bush K. Carbapenemases: The Versatile β -Lactamases. *Clin Microbiol Rev*. 2007; 20(3): 440-458.
38. Mederos J, Presedo C, Larrea R. Fundamentos de la lectura interpretada del antibiograma para médicos de asistencia clínica. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2018; 17(4): 603 – 619.
39. Aguilar J, Cercenado E, Ory F, Rojo M, Fraile M. Recomendaciones para la implantación de la normativa de calidad ISO 15189 en el Laboratorio de Microbiología Clínica: Bacteriología y Serología. *Seimc*. 2009; 1 – 43.
40. Herrera M, Campos M. Control de la Calidad para un Laboratorio de Microbiología. *Revista Médica del Hospital Nacional de Niños*. 2005; 40(1): 9 – 15.
41. Criollo A, Gutiérrez E, Duran D. Infección de vías urinarias, determinación del agente etiológico y sensibilidad a antimicrobianos en mujeres de 18 a 45 años de edad en la ciudad de Cuenca. 2014. Repositorio Digital de la Universidad de Cuenca. 2015: 1 – 75.
42. Heredia C. Los grupos de edad en la investigación científica. *Revista Estomatológica Herediana*. 2005; 15(1): 93 – 94.
43. Prieto L, Esteban M, Salinas J, Adot J, Arlandis S, Peri L, et al. Documento de consenso de la Asociación Española de Urología en el manejo de las infecciones del tracto urinario recurrentes no complicadas. *Actas Urol Esp*. 2014: 1 – 10.
44. Orrego C, Henao C, Cardona J. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Medica Colombiana*. 2014; 39 (4): 352 – 358.
45. Grandez J, Pichardo R, Corrales E, Olortegui R, Valencia C, Lucero P, et al. Situación del mapeo microbiológico de urocultivos en un Hospital Referencial



- de Perú 2013-2015. Revista de la Facultad de Medicina Humana. 2018; 18(1): 45 – 51.
46. Pinzón M, Zúñiga L, Saavedra J. Infección del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes. Rev. Fac. Med. 2018; 66 (3): 393 – 398.
47. 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.
48. Gutiérrez F. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana antibiótica de los pacientes con infección del tracto urinario hospitalizados y de consulta externa en EL Hospital Nacional María Auxiliadora durante el año 2018. Repositorio Digital de la Universidad Privada San Juan Bautista. 2019: 1 – 63.
49. Herráiz M, Hernández A, Asenjo E, Herráiz I. Infección del tracto urinario en la embarazada. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2005; 23 (4): 40 – 46.
50. Ventosilla S. Prevalencia de bacterias causantes de infección urinaria en pacientes del Hospital II EsSalud, Huancavelica. Perú 2017. Repositorio Digital de la Universidad Peruana de los Andes. 2019: 1 – 62.
51. Alviz A, Gamero K, Caraballo R, Gamero J. Prevalencia de infección del tracto urinario, uropatógenos y perfil de susceptibilidad en un Hospital de Cartagena, Colombia. 2016. Rev. Fac. Med. 2018; 66(3): 313 – 317.
52. Lukashevich A. Perfil de resistencia antimicrobiana en uropatógenos aislados en pacientes atendidos en el Hospital de Huaycan, 2018. Repositorio Digital de la Universidad Peruana Unión. 2019: 1 – 72.
53. Mayorga F. Perfil de resistencia y sensibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas en urocultivos de usuarios que acuden al laboratorio de campus médico Unan-León. 2013-2014. Repositorio Digital de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2017: 1 – 67.
54. Aguinaga A, Gil A, Mazón A, Álvaro A, García J, Navascúes A, Ezpeleta C. Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. An Sist Sanit Navar. 2018; 41 (1): 17 – 26.
55. Echeverría J, Iglesias D. Estafilococo Meticilino resistente, un problema actual en la emergencia de resistencia entre los Gram positivos. Rev Med Hered. Perú. 2003; 14 (4): 195 – 203.
56. Capozzi E, Mobili D, Kornett A, Perdomo M. Agentes etiológicos de infecciones urinarias en adultos mayores de un centro de salud del estado Carabobo, Venezuela. Kasmera. 2016; 44(1): 35 – 43.



CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

9.1. ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Sexo	Condición orgánica-características fisiológicas que distingue a los hombres de las mujeres.	Características sexuales (fenotipo).	Instrumento de recolección de datos	Masculino Femenino
Edad	Periodo de tiempo vivido de una persona contando desde su nacimiento.	Período de vida.	Instrumento de recolección de datos	<2 años 2 – 4 años 5 – 11 años 12 – 19 años 20 – 39 años 40 – 64 años >65 años ⁽⁴²⁾
Áreas Hospitalarias	Espacios de un hospital destinados a la atención, diagnóstico, tratamiento, etc. del paciente en los que se mantiene el contacto directo y permanente con sangre u otros fluidos corporales.	Nominal	Instrumento de recolección de datos	UCI adulto UCI pediátrico Consulta externa Hospitalización



<p>Agente etiológico</p>	<p>Organismo biológico (virus, bacteria, hongo o parásito) con la capacidad de provocar enfermedad ya sea en forma directa o a través de sus toxinas.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Instrumento de recolección de datos</p>	<p><i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella spp</i> <i>Enterobacter spp</i> <i>Pseudomona spp</i> <i>Enterococcus spp</i> <i>Proteus spp</i> <i>Cándida spp</i> <i>Otros bacilos Gram negativos.</i> <i>Otros cocos Gram positivos.</i></p>
<p>Sensibilidad</p>	<p>Capacidad del antibiótico de ejercer su función e inhibir o eliminar a las bacterias.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Instrumento de recolección de datos</p>	<p>En base a la tabla de interpretación de los puntos de corte emitida por el CLSI (medición de halos de inhibición en milímetros): Si el halo de inhibición es superior acorde a la escala establecida se lo denomina sensible.</p>
<p>Resistencia</p>	<p>Capacidad de las bacterias para soportar los efectos de los antibióticos predestinados a eliminarlas o controlarlas.</p>	<p>Nominal</p>	<p>Instrumento de recolección de datos</p>	<p>En base a la tabla de interpretación de los puntos de corte emitida por el CLSI (medición de halos de inhibición en milímetros): Si el halo de inhibición es inferior acorde a la escala establecida se lo denomina resistente.</p>



9.2. ANEXO 2. INSTRUMENTO DE TABULACIÓN DE DATOS

HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO
SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA

REPORTE UROCULTIVOS Y SU PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD

CÓDIGO DEL PACIENTE	SEXO	EDAD	SERVICIO HOSPITALARIO	UROCULTIVO Y ANTIBIOGRAMA			ANTIBIÓTICOS UTILIZADOS (ANTIBIOGRAMA)																
				AGENTE ETIOLÓGICO REPORTADO	TIPO DE RESISTENCIA BACTERIANA	UFC	Cefalosporinas 1era G	Cefalosporinas 2da G	Cefalosporinas 3era G	Cefalosporinas 4ta G	Oxacilina	Ampicilina	Ampicilina-Sulbactam	Piperacilina-Tazobactam	Nitrofurantoina	*TMP/SMX	Ciprofloxacina	Levofloxacina	Ertapenem	Meropenem	Imipenem	Vancomicina	Linezolid
U180101-1	*F	32	UCI Adultos	Escherichia coli	BLEE	100.000 UFC	*R	R	R	R	.	.	.	*S	S	R	S	.	S

*F: Femenino

*R: Resistente

*S: Sensible

*TMP/SMX: Trimetoprim/Sulfametoxazol.

**9.3. ANEXO 3. ABREVIATURAS**

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
AEU	La Asociación Española de Urología
AMPc	Tipo específico de serin-betalactamasas (enzimas de resistencia a betalactámicos)
BLEE	Betalactamasas de espectro extendido
CIM o MIC	Concentración mínima inhibitoria
CTX-M-15	Clase o tipo de betalactamasa de espectro extendido
DIU	Dispositivo intrauterino
EMO	Examen elemental y microscópico de orina
IASS	Infecciones asociadas a la atención en salud
INSPI	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública
ITU	Infección del tracto urinario
KPC	Klebsiella productora de carbapenemasas
MDR	Resistencia a múltiples fármacos (multi drug resistance)
MRS	<i>Staphylococcus meticilino resistente.</i>
MSP	Ministerio de Salud Pública
OMS	Organización Mundial de la Salud
PMN	Polimorfonucleares
RAM	Centro de Referencia de Resistencia a los Antimicrobianos
SARM	<i>Staphylococcus aureus</i> meticilino-resistente
ST131	Grupo clonal resistente a múltiples fármacos.
TMP/SMX	Antibiótico - Trimetoprim/Sulfametoxazol
UCI	Unidad de cuidados intensivos
UFC	Unidades formadoras de colonias



9.4. ANEXO 4. AUTORIZACIÓN DE LA JEFA DEL LABORATORIO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RÍO.

Cuenca, Martes 19 de Noviembre del 2019

Licenciada

Elizabeth Jiménez

JEFA DEL LABORATORIO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RIO

Su despacho.-

De nuestra consideración

Nosotros MARK MAURICE CABRERA GÓMEZ con CI: 1400816896 y JACQUELINE CARMELINA CAMPOVERDE RENGIFO con CI: 0107402810, estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico, luego de expresar un cordial saludo nos dirigimos a usted para solicitar de la manera más comedida nos autorice el acceso de acuerdo con el horario adjunto para realizar la recolección de datos necesaria para la tesis denominada: "PREVALENCIA DE MICROORGANISMOS PRESENTES EN UROCULTIVOS POSITIVOS Y SU PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD EN PACIENTES QUE ACUDEN AL HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL RIO. CUENCA 2018" en la institución, bajo la dirección de la Lcda. Solmayra Agreda.

Por su favorable atención a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos.

Atentamente


Mark Cabrera
CI. 1400816896


Jacqueline Campoverde
CI. 0107402810



Lic. Elizabeth Jiménez H.
LABORATORISTA CLÍNICO
REG: M.S.P. 1007-111068553
LABORATORIO CLÍNICO
Recibido. 19/11/2019