



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE MEDICINA HUMANA**

TÍTULO

“Factores asociados a infecciones urinarias por
Escherichia coli productora de betalactamasas de
espectro extendido, en pacientes del Hospital Isidro
Ayora”

*Tesis previa a la obtención del
Título de Médico General*

AUTOR:

MAX ELIO PONTON GAONA

DIRECTOR:

Dra. Luz Gabriela Guzmán Chávez, Esp.

LOJA – ECUADOR

2020

CERTIFICACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE MEDICINA HUMANA**

Dra. Luz Gabriela Guzmán Chávez, Esp.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

Que el Sr. Max Elio Pontón Gaona, ha realizado con éxito su presente trabajo de investigación, previo a la obtención del título de Médico General, titulado: **“FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES URINARIAS POR ESCHERICHIA COLI PRODUCTORA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN PACIENTES DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA”**, el cual fue desarrollado, corregido y orientado bajo mi dirección, cumpliendo los requerimientos reglamentarios para su aprobación, por lo tanto autorizo su presentación, disertación y sustentación tanto publica, como privada,

Es cuanto certifico, en honor a la verdad.

Loja, 16 de julio del 2020

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
**LUZ GABRIELA
GUZMAN CHAVEZ**

.....
Dra. Luz Gabriela Guzmán Chávez, Esp.

CI: 1103996474

DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo Max Elio Pontón Gaona, declaro ser el autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi tesis en el Repositorio-Institucional Biblioteca Virtual

AUTOR: Max Elio Pontón Gaona

Firma:

Cedula: 1900542513

Fecha: 16 de julio del 2020

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Max Elio Pontón Gaona, autor del trabajo de investigación “**FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES URINARIAS POR *ESCHERICHIA COLI* PRODUCTORA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO EN PACIENTES DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA**” autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos muestre al mundo la producción intelectual de la universidad, a través de su visibilidad del contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de investigación en el RDI, en las redes de formación del país y del exterior, con cuales tenga convenio la Universidad Nacional de Loja

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 16 días del mes de julio del 2020, firma el autor.

Autor: Max Elio Pontón Gaona

Cédula de identidad: 1900542513

Correo electrónico: maxepontong@gmail.com / max.ponton@unl.edu.ec

Teléfono celular: 0981048644

Datos complementarios:

Directora de tesis: Dra. Luz Gabriela Guzmán Chávez, Esp.

Tribunal de grado. Dr. Miguel Antonio Marín Gómez, Mg. Sc.

Dr. Antonio Israel Salazar Ortega, Mg. Sc.

Dra. Catalina Verónica Araujo López, Mg. Sc.

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres, por el apoyo que siempre supieron brindarme, por ser los motores que impulsan mi vida, a todos mis hermanos por apoyarme y brindarme su ayuda siempre que la necesite, a mis sobrinos que desde ahora se ha convertido en una de mis más grandes inspiraciones, a mis amigos que estuvieron ahí para ofrecerme siempre una mano, agradezco a mis docentes por haberme dado los conocimientos necesarios en toda mi etapa de estudios, a su vez, que lograron guiarme por un buen camino, lleno de responsabilidad y perseverancia, para que así pudiese llegar a culminar esta investigación.

Max Elio Pontón Gaona

AGRADECIMIENTO

Al culminar este trabajo investigativo, extendiendo mis agradecimientos a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, por contribuir de una manera excepcional su trabajo de formación académica hacia la juventud, nombrar de igual manera a los docentes de la carrera de Medicina Humana, que compartieron sus conocimientos científicos y a su vez su humanismo, para así poderme formar como una profesional, de manera especial le doy mi más sincero agradecimiento a un excelente profesional, Dra. Luz Gabriela Guzmán Chávez, Esp, por haberme guiado en todo el transcurso de la realización de mi tesis, de igual manera agradezco al Hospital General Isidro Ayora y al Lic. Diego Jaramillo, por abrirme sus puertas y apoyarme con los datos requeridos para la realización de esta investigación; por último, agradezco a mi novia, Dra. Gabriela Eloísa Pauta, por brindarme toda su ayuda y apoyo, durante la ejecución del presente trabajo de estudio.

Max Elio Pontón Gaona

ÍNDICE

Carátula	i
Certificación	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
1. Título	1
2. Resumen.....	2
3. Introducción	4
4. Revisión de la literatura	7
4.1 Infección de Vías Urinarias.....	7
4.1.1 Definición.	7
4.1.2 Perfil Epidemiológico.....	8
4.1.3 Etiología.....	11
4.1.4 Patogenia.....	11
4.1.5 Diagnóstico.....	13
4.1.6 Cistitis en Mujeres.....	15
4.1.7 Cistitis en varones	15
4.1.8 Bacteriuria Asintomática	16
4.1.10 Tratamiento y Prevención	16
4.2 Enterobacterias	18
4.2.1 Definición	18
4.2.3 Estructura	18
4.2.4 Clasificación.....	20
4.2.5 Patogenia.....	20
Antibióticos B-Lactámicos	21
4.3.4 Definición	21
4.3.5 Clasificación.....	21

4.3.6	Mecanismo de Acción	24
4.4	Betalactamasas	25
4.4.1	Definición	25
4.4.2	Estructura y Clasificación	25
4.4.3	Mecanismo de Resistencia	27
5.	Materiales y métodos	31
5.1	Enfoque: Cuantitativo	31
5.2	Tipo de Estudio.....	31
5.3	Unidad de estudio	31
5.4	Universo	31
5.5	Muestra.....	31
5.6	Criterios de inclusión.....	31
5.7	Criterios de exclusión	32
5.8	Técnica:	32
5.9	Instrumentos:.....	32
5.10	Procedimiento:.....	32
5.11	Equipo y materiales:.....	32
5.12	Análisis estadístico:	32
6.	Resultados	34
TABLA N°1	.....	34
TABLA N°2	.....	35
TABLA N°3	.....	36
TABLA N°4	.....	37
TABLA N.º 5	.....	38
TABLA N.º 6	.....	40
TABLA N.º 7	.....	41
7.	Discusión	44
8.	Conclusiones.....	48
9.	Recomendaciones	49

Bibliografía	50
ANEXOS	53

1. Título

Factores asociados a infecciones urinarias por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido, en pacientes del Hospital Isidro Ayora

2. Resumen

La resistencia a antibióticos representa un problema de salud pública. La aparición de resistencias a diversos antimicrobianos ha sido particularmente importante, como es el caso de las enterobacterias, dado que estos microorganismos son causa frecuente de distintos tipos de infección, comunitaria o nosocomial. En nuestro medio, no existen oportunas investigaciones que determinen los factores asociados a la resistencia bacteriana en las infecciones del tracto urinario, por tal motivo el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, establece dichos patrones de resistencia bacteriana como prioridad de investigación. El presente estudio es descriptivo y determinó los factores asociados a infecciones de vías urinarias causado por *Escherichia coli* productora de BLEE, en pacientes ingresados al Hospital Isidro Ayora, durante el periodo junio-diciembre 2017. Se reportaron 203 ingresos, de ellos el 27.1 % (n=55) dieron positivos para *E. coli* productora de BLEE. Se encontró asociación entre la aparición de la infección y la edad del paciente, siendo significativa la edad mayor a 65 años, con 50.9% (n=28). El género femenino fue el más afectado, con un total de 70.9% (n= 39). El 78.2% (n=43) presentaron antecedente de antibioticoterapia previa. Respecto a la presencia de ITU 12 meses previos, el 85.5% (n= 47) contaron con dicho antecedente. Como conclusiones se determinó a la edad mayor a 65 años, género femenino, el uso de antibióticos tres meses previos y la presencia de ITU doce meses anteriores como factores predisponentes para una infección de vías urinarias por *Escherichia coli* productora de BLEE.

Palabras Clave: Factores de riesgo, infección del tracto urinario, BLEE, antibioticoterapia.

Summary

Antibiotic resistance represents a public health problem. The appearance of resistance to various antimicrobials has been particularly important in the case of enterobacteria, since these microorganisms are frequent cause of different types of infection, community or nosocomial. In our environment, there are no timely investigations to determine the factors associated with bacterial resistance in urinary tract infections, for this reason the Ministry of Public Health of Ecuador, establishes such patterns of bacterial resistance as a research priority. The present study is descriptive and determined the factors associated with urinary tract infections by ESBL-producing *Escherichia coli*, in patients admitted to the Isidro Ayora Hospital, during the June-December 2017 period. In total, 27.1% (n = 55) were positive for *E. coli* producing ESBL. An association was found between the appearance of the infection and the age of the patient, with age over 65 years being significant, with 50.9% (n = 28). The female gender was the most affected, with a total of 70.9% (n = 39). 78.2% (n = 43) had a previous history of antibiotic therapy. Regarding the presence of UTIs 12 months earlier, 85.5% (n = 47) had such a history. As conclusions, it was determined that the age over 65 years, female gender, the use of antibiotics three months prior and the presence of UTI twelve months earlier, are predisposing factors for a urinary tract infection due to *Escherichia coli* producing ESBL. **Key Words:** Risk factors, urinary tract infection, ESBL, antibiotic therapy

3. Introducción

Las infecciones del tracto urinario constituyen unas de las principales patologías infecciosas a nivel mundial, tanto en la comunidad como en el ambiente hospitalario, con una prevalencia estimada de 53.067 casos por cada 100.000 mujeres y 13.689 por cada 100.000 hombres (Pigrau, 2013). Las mujeres desarrollan cuatro veces más IVU que los hombres, aspecto relacionado con diferencias anatómicas de la uretra. La especie de microorganismos es similar en las infecciones de vías urinarias tanto superiores como inferiores no complicadas, por tal razón la *E. coli* es el patógeno causal en el 70-95 % de los casos y *Staphylococcus saprophyticus*, en el 5 %-10 %. En ocasiones, se aíslan otras enterobacterias, como *Proteus mirabilis* y el género *Klebsiella* (Grabe Botto & Johansen, 2010). En la ITU recurrente y especialmente en la ITU complicada la *E. coli* continúa siendo el agente causa más común.

A través del tiempo la resistencia bacteriana ha adquirido un gran interés, lo que se traduce a una crisis en la salud pública, la cual abarca varios aspectos relacionados con los patrones de resistencia, como el uso indiscriminado de antibióticos, que acelera exageradamente estos patrones, el escaso acceso a antibióticos efectivos y el alto costo de antimicrobianos de amplio espectro que impacta económicamente en la comunidad. Estos mecanismos de resistencia están emergiendo en la comunidad, con un incremento progresivo de infecciones urinarias causadas por enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), aisladas en espacios extrahospitalarios como en hogares geriátricos y centros de rehabilitación.

Los factores de riesgo asociados a IVU por enterobacterias productoras de BLEE han sido analizados por algunos países alrededor del mundo, entre los cuales se supo identificar en el

ámbito comunitario diversos factores como; edad >65 años, Diabetes Mellitus, infecciones urinarias recurrentes, estancia hospitalaria prolongada, procedimientos invasivos, sondaje urinario, ventilación mecánica, uso previo de antibioticoterapia, como, aminopenicilinas, cefalosporinas, quinolonas, (Alós, 2015).

Un estudio multinacional comprobó que, dentro del espectro de distribución mundial de bacterias resistentes, la *E. coli* es la principal bacteria productora de BLEE (90.5% de los casos), seguida por *Klebsiella spp* (6.9%) y *Proteus mirabilis* (2.5%), (Lovesio & Nannini, 2011).

En Latino América el problema de resistencia bacteriana ha ido incrementándose aceleradamente, con prevalencias más heterogéneas pero que frecuentemente están cercanas al 30-50% en *E. coli* productora de BLEE. En un estudio realizado en Bogotá, en el año 2009 donde analizaron 2312 urocultivos, tanto intra como extrahospitalario, se obtuvo que la *E. coli* es el germen principal, encontrado en el 62.58% de todos aislamientos, continuado por *Enterococo faecalis* 12.33%, *Proteus sp.* 8.74% y *Klebsiella pneumoniae* 6.83%, (Gomez, Villegas, & Gonzalez, 2009).

En Ecuador, durante el año 2008, un estudio reportó 2401 aislamientos de urocultivo donde se obtuvo que la *E. coli* es el principal agente causal a nivel comunitario (83.3 %) y que presenta una resistencia a ampicilina y tetraciclina en un 71%. (Zurita, 2006). A nivel hospitalario *Escherichia coli* presentó hasta un 77% de resistencia a ampicilina, *Klebsiella pneumoniae* era resistente en un 65% a cefotaxima, *Enterobacter* presentó un 67% de resistencias a ampicilina sulbactam, (Qhizhpe Peralta & Encalada Torres, 2014).

En nuestro medio, no se ha realizado oportunamente investigaciones que determinen los factores asociados a la resistencia bacteriana en las diferentes infecciones del tracto urinario, por tal motivo el Ministerio de Salud Pública del Ecuador establece en los alineamientos investigativos 2013-2017, dichos patrones de resistencia bacteriana como prioridad de investigación. (Ministerio de Salud Publica , 2017).

Puesto que en la ciudad de Loja no existen estudios que aporten con esta información, es de gran interés para el investigador poder identificar los principales factores de riesgo relacionados con infecciones urinarias por *E. coli* productora de BLEE adquiridas en la comunidad, ya que al realizar la presente investigación, con los resultados a obtener se elaborará estrategias de prevención dirigidos específicamente a los factores de riesgo modificables, disminuyendo de tal manera la alta prevalencia de las enterobacterias productoras de BLEE; definiendo también los grupos poblaciones en quienes se debe realizar vigilancia microbiológica dado el riesgo etiológico de adquirir una ITU por enterobacterias productoras de BLEE; como también establecer a futuro, marcadores clínicos que permitan iniciar antibioticoterapia específica cuando exista un alto porcentaje de infección urinaria por enterobacterias resistentes y por último pero no menos importante, nos permitirá conocer el perfil de sensibilidad (antibiograma) de dichas enterobacterias, lo que ayudará a identificar la co-resistencia que existe a otros antibióticos.

Por todas las situaciones antes expuestas, principalmente su escasa información y su alta prevalencia, es necesario determinar: ¿Cuáles son los principales factores asociados a infección del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de BLEE en pacientes hospitalizados en el Hospital Isidro Ayora, junio-diciembre 2017?

Dicha información obtenida al culminar la investigación, podría llegar a convertirse en una herramienta fundamental para las entidades de salud del “Hospital Isidro Ayora” y establecer medidas de prevención, evitando complicaciones futuras en las personas que padezcan estos problemas, determinando como trascendental la presente investigación. Teniendo en cuenta que este trabajo investigativo será promotor para determinar los principales factores asociados a infección del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido de otras casas de salud.

Como objetivo principal se plantea identificar los factores más comunes asociados a infección del tracto urinario por *E. coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), en los pacientes hospitalizados en el Hospital Isidro Ayora, junio-diciembre 2017. Como objetivos específicos se pretende determinar si la edad, el género y el antecedente de ITU 12 meses previo y el antecedente de uso de antibióticos tres meses previos, constituyen factores de riesgo para contraer una ITU por *E. coli* productora de BLEE.

4. Revisión de la literatura

4.1 Infección de Vías Urinarias

4.1.1 Definición.

Las infecciones de vías urinarias (UTI, urinary tract infection) son patologías clínicas que se presentan de manera muy común en las personas, dichas entidades se caracterizan por la presencia de un dolor intenso, siendo la manifestación más habitual de estas infecciones (Dtm, 2015).

Las UTI se pueden presentar de forma asintomáticas o sintomáticas. Por tal razón, comprende algunas entidades clínicas que incluyen; bacteriuria asintomática (ASB), cistitis, prostatitis y pielonefritis. La diferenciación entre las infecciones sintomáticas y la bacteriuria asintomática, es que esta última se genera sin síntomas atribuibles a la presencia de bacterias en el aparato urinario y comúnmente no suele requerir tratamiento alguno. Sin embargo, en ambas entidades patológicas se puede confirmar la existencia de bacterias en las vías urinarias, por lo general, acompañadas de leucocitos y citocinas inflamatorias en la orina (Kasper, y otros, 2016).

4.1.2 Perfil Epidemiológico

Las infecciones de vías urinarias, excepto en lactantes y ancianos, surgen con mayor porcentaje en mujeres que en hombres. En el periodo neonatal, la incidencia de tales infecciones es un poco mayor en varones que en mujeres, porque los lactantes varones presentan más a menudo anomalías congénitas del aparato urinario; después de los 50 años de vida, se tornan más comunes en varones debido mayormente a casos de obstrucción por hipertrofia prostática; sin embargo la prevalencia de ASB es de aproximadamente 5% en mujeres de 20 a 40 años de edad y puede llegar a 40 a 50% en mujeres y varones de edad avanzada (Kasper, y otros, 2016).

Estas infecciones representan un gasto para la salud pública y para la sociedad, debido a que cerca del 40% de las mujeres y el 12% de los hombres, padecerán por lo menos un caso de ITU durante toda su vida adulta (Blanco, Maya, Correa, Perenguez, & Palladares, 2016).

Existen varios factores predisponentes para que las mujeres padezcan cistitis, como también, aumentar el riesgo de evolucionar a una pielonefritis. Entre estos factores vinculados están; haber padecido una UTI en los 12 meses anteriores, la administración de antibióticos en un periodo mínimo de tres meses previos, antecedente materno de UTI, coitos frecuentes, nueva pareja sexual, la presencia Diabetes Mellitus e incontinencia. En

promedio, 20 a 30% de las mujeres que han tenido un episodio de UTI, pueden volver a desarrollarlo (Moreno Sanchez, Jáuregui Camargo, Palpacelli, & Halabe Chereme, 2012).

Se considera como una recurrencia la reaparición temprana, es decir, en un lapso de dos semanas y no como reinfección, estos casos denotan la necesidad de valorar a la persona en busca de un foco oculto o secuestrado (Moreno Sanchez, Jáuregui Camargo, Palpacelli, & Halabe Chereme, 2012).

La mayoría de hombres con UTI, tiene alguna anomalía tanto funcional como anatómica del tracto urinario, entre estas, más a menudo el desarrollo de obstrucción en una de ellas, que comúnmente es consecuencia de una hipertrofia prostática. En los varones que tienen un pene no circuncidado, el riesgo de contraer una ITU es más alta que en pacientes circuncidados, esto se debe a que hay mayor posibilidad de que la bacteria *Escherichia coli* prolifere en el glande y el prepucio lo que conlleva a una emigración de las mismas a las diferentes estructuras de las vías urinarias (Kasper, y otros, 2016).

En las últimas décadas, el uso indiscriminado de antibióticos, ha provocado el aumento de microorganismos multiresistentes, la evolución de los patrones de resistencia entre los diferentes patógenos bacterianos, pueden variar ampliamente de país a país, aunque el principal mecanismo de resistencia es la formación de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), lo que se explica más adelante. (Diaz, Hernandez, Martinez, & Baño, 2009)

La prevalencia de la producción de las BLEE, tiende a variar geográficamente y dicha resistencia también se encuentra vinculada a ciertos factores de riesgo específicos, se han logrado identificar, para microorganismos productores de BLEE provenientes de la comunidad como son; la enfermedad prostática, la infección del tracto urinario previa; la edad avanzada, es decir, mayor a 65 años, sexo femenino, la presencia de ciertas

comorbilidades como la Diabetes Mellitus; el uso de catéter vesical; UTI recurrente; y el uso previo de antibióticos como b-lactámicos, cefuroxima oral, aminopenicilinas, fluorquinolonas y cefalosporinas (Cristhian, Pablo, Godoy, & Felipe, 2016). “Las infecciones causadas por estas bacterias se asocia con una mayor mortalidad y, aunque los laboratorios de microbiología disponen de sistemas manuales y automatizados para identificar este fenómeno de resistencia, el anticiparse al resultado de los cultivos y determinar los factores de riesgo de infección por estos microorganismos en un paciente resulta fundamental para establecer el tratamiento empírico y las medidas de control adecuadas” (Jimenez, Alvarado, Lopez, Carrero, & Fajardo, 2014)

Tambien existen factores de riesgo específicos para adquirir una cepa productora de BLEE nosocomialmente, como es una estadía prolongada en el hospital; la seriedad de la enfermedad; la intubación y la respiración mecánica asistida; el uso de catéteres urinarios o arteriales, sondas vesicales y la exposición previa a los antibióticos. Aunque muchos de los pacientes infectados con cepas productoras de BLEE se encuentran en la unidad de cuidados intensivos, la infección también puede ocurrir en la sala de cirugía o de medicina interna y en otras áreas del hospital. (Escalante Montoya, 2013). “Entre los factores de riesgo relacionados con infecciones por patógenos productores de BLEE en pacientes hospitalizados, se encuentran, un mayor tiempo de estancia hospitalaria, intubación, ventilación mecánica, cateterización arterial o urinaria, diabetes, insuficiencia renal, exposición previa a antibióticos e infección de vía urinaria previa”. (Fandiño, Ochoa, Guerra, Niño, & Gomez, 2016)

4.1.3 Etiología

Los microorganismos patógenos responsables de causar UTI varían con cada síndrome clínico, pero por lo general, estos son bacilos gramnegativos esféricos que migraron a las vías urinarias, así mismo los perfiles de sensibilidad de dichos microorganismos varían con cada síndrome clínico y zona geográfica. En la cistitis aguda sin complicaciones, en Estados Unidos, los agentes etiológicos encontrados comúnmente son: *E. coli* comprende 75 a 90% de los gérmenes aislados; *Staphylococcus saprophyticus*, 5 a 15% de tales microorganismos y *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterococcus* y *Citrobacter*, así como otros microorganismos que comprenden 5 a 10%, (Farreras, 2012).

En Europa y América Latina, se pudieron identificar agentes etiológicos similares, donde al igual que en EEUU, predomina la *E. coli*. En los casos de las UTI complicadas, la *E. coli* sigue representando al microorganismo predominante, pero a menudo se aíslan otros bacilos gramnegativos aerobios, como: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Acinetobacter* y *Morganell* (Farreras, 2012).

También existen agentes etiológicos menos comunes o importantes en las UTI complicadas, como son las bacterias grampositivas (p. ej., *Enterococos* y *Staphylococcus aureus*), también se ha podido establecer la presencia de levaduras en ciertos urocultivos. Los datos publicados concluyentes indican, un incremento a escala mundial en la resistencia de la *E. coli* a antibióticos de primera línea que pueden utilizarse para combatir las UTI no complicadas (Farreras, 2012).

4.1.4 Patogenia

En su mayoría, las bacterias llegan a provocar dicha infección mediante su ascenso a través de la uretra, hacia a la vejiga. Este ascenso puede persistir, es decir, seguir su

trayecto, desde los uréteres a los riñones, este representa la vía más común por la que se desarrollan muchas de las infecciones del parénquima renal, es decir, el desarrollo de una pielonefritis.

No obstante, la inclusión de las bacterias en la vejiga provoca una infección persistente y sintomática. Mencionados elementos relacionados, como el hospedador, el agente patógeno, como también factores ambientales, son los desencadenantes para que resulte en una colonización hística y se logre manifestar la infección sintomática. Por ejemplo, muchas bacterias pueden llegar a penetrar la vejiga culminado el acto sexual, sin embargo, muchos de estos microorganismos son expulsados a través de la uretra durante la micción normal y los mecanismos de protección naturales que ha desarrollado la vejiga del hospedador (Grabe Botto & Johansen, 2010).

La presencia de cualquier cuerpo extraño en las vías urinarias, como la introducción de una sonda vesical o la formación de un cálculo renal, aporta un plano inactivo que beneficia la colonización microbiana. La micción anormal, así como también, cualquier volumen de orina residual importante o ambos factores desencadenantes pueden llevar a instigar una infección verdadera. Todo componente que intensifique las probabilidades de que los microorganismos accedan hacia la vejiga y la invadan, causará un aumento significativo para el riesgo de desarrollo de una UTI (Kasper, y otros, 2016).

Existen otras vías o mecanismos por los que las bacterias también pueden tener acceso al aparato urinario, como lo es, por vía hematológica, pero mencionada difusión solo llega a causar <2% de las UTI comprobadas y este mecanismo también es consecuencia de la bacteriemia provocada por patógenos relativamente virulentos, como es la cuestión de *Salmonella* y *S. aureus*. Las infecciones hematológicas pueden estimular la creación de

abscesos focales o áreas de pielonefritis dentro del riñón y llegar a desencadenar que los urocultivos se tornen positivos, (Papadakis & McPHEE, 2014).

4.1.5 Diagnóstico

Para establecer o confirmar el diagnóstico de cualquiera de las variantes de la UTI o de la ASB, se inicia mediante una anamnesis bien detallada. Los datos que el paciente puede otorgar, dependiendo también de la audacia del médico, tienen un valor predictivo altamente eficiente, en la situación de la cistitis sin complicaciones (Farreras, 2012). “Los resultados de un metaanálisis en que se valoró la probabilidad de UTI aguda con base en los datos de la anamnesis y la exploración física, permitieron concluir que en mujeres cuya manifestación inicial incluía como mínimo un síntoma de UTI (disuria, polaquiuria, hematuria o dorsalgia) y que no tenían factores de complicación, la probabilidad de que fuera cistitis o pielonefritis llegaba a 50%”, (Farreras, 2012).

Las tasas todavía elevadas de exactitud en el auto diagnóstico en mujeres con Infección del Tracto Urinario recurrente quizás expliquen los resultados eficaces del tratamiento de la cistitis recurrente, iniciado por la misma paciente. Si no hay elementos, como secreción vaginal y factores de complicación y están presentes factores de riesgo de UTI, la posibilidad de que exista una infección de vías urinarias se acerca a 90% y no se necesitan pruebas de laboratorio (Farreras, 2012).

La presencia de disuria combinado con polaquiuria, como también la ausencia de secreción vaginal, incrementan un 96% la posibilidad de diagnóstico de una ITU. Por lo que en estos casos es poco relevante realizar más análisis de laboratorio con métodos de tira colorimétrica o urocultivos en tales pacientes, antes de poder establecer un tratamiento empírico (Papadakis & McPHEE, 2014).

Al realizar una minuciosa anamnesis, como una herramienta diagnóstica, es muy relevante recordar que los estudios incluidos en el metaanálisis antes mencionado,

incorporó a niños, adolescentes, embarazadas, varones y sujetos con una ITU complicada. Es de gran preocupación que alguna infección de transmisión sexual (p. ej., la causada por *Chlamydia trachomatis* en particular) al no ser bien diagnosticada, haya sido tratada inapropiadamente como infección de vías urinarias, (Farreras, 2012)

Las herramientas diagnósticas que resultan útiles comprenden: la tira colorimétrica para orina y el examen elemental de orina, aunque con ambos se puede obtener información directa; de la misma manera, el urocultivo también puede ser necesario, en algunos casos, debido a que ayuda a confirmar de forma retrospectiva un previo diagnóstico. Es de vital envergadura identificar que parámetros se deben analizar al utilizar la prueba con tira colorimétrica, a la hora de interpretar los resultados, (Moreno Sanchez, Jáuregui Camargo, Palpacelli, & Halabe Chereme, 2012).

Sólo los miembros de la familia de las enterobacterias convierten el nitrato en nitrito y es necesario que éste se acumule de manera suficiente en la orina para que se active el nivel de umbral de la infección. Si la mujer con cistitis aguda recibe líquidos de forma forzada y tiene micciones con frecuencia, habrá menor posibilidad de que las tiras colorimétricas para detectar nitritos generen resultados positivos incluso en caso de haber *E. coli*, (Kasper, y otros, 2016).

La detección de diferentes microorganismos en el urocultivo representa la procedencia de alusión para el diagnóstico de ITU. Para poder reconocer el microorganismo específico o varios de ellos es necesario esperar alrededor de 24 horas adicionales. Los estudios en mujeres con sintomatología para cistitis han encaminado que el nivel umbral en el número de colonias $>10^2$ bacterias/mL, es más sensible (95%) y específico (85%) al contrario, para denotar la infección en hombres, el número mínimo al parecer es de 10^3 /ml. (Kasper, y otros, 2016).

Los exámenes elementales de orina muchas de las veces se presentan contaminadas con la flora microbiana que normalmente se encuentra en la porción distal de la uretra, en la

vagina o en la piel y dicha flora contaminantes tiende a colonizar en gran cantidad y más aún si la muestra de orina permanece por un tiempo prolongado a temperatura ambiente. El urocultivo en muchos de los casos, presenta incorporado algunas cepas bacterianas combinadas, es decir, diferentes especies microbianas que se encuentran contaminado dicho cultivo, salvo en presencia de sondas por tiempo prolongado, retención urinaria crónica o la presencia fistulas. (Kasper, y otros, 2016).

4.1.6 Cistitis en Mujeres

El diagnóstico se basa mayoritariamente en la anamnesis. No obstante, la presencia de síntomas que son inespecíficos para la patología, obliga a los tratantes a realizar una prueba con tira colorimétrica de la orina. La identificación de nitritos, así como el reconocimiento esterasas de leucocitos en una mujer que presenta únicamente un síntoma de UTI aumenta del 50 al 80% la posibilidad de una infección de virus urinarias, por lo tanto, es necesario pensar en la elaboración empírico de un tratamiento (Kasper, y otros, 2016).

De la misma forma, si la prueba con la tira mencionada sale negativa, ésta no descarta la infección y en esos casos lo más sensato sería hacer una prueba de cultivo de orina, como también, una vigilancia clínica minuciosa y una exploración de pelvis. Las recomendaciones antes mencionadas, se establecen únicamente en los casos en los que los pacientes no muestren factores propios de infección de vías urinarias complicada, como puede ser en el caso de mujeres embarazadas (Kasper, y otros, 2016).

4.1.7 Cistitis en varones

Como se mencionó anteriormente, los síntomas y signos para hombres y mujeres suelen ser similares, pero en la población masculina, esta patología tiende a diferir de diferentes maneras. Una recomendación en estos casos, sería recolectar una muestra de orina para

cultivo en caso de que el varón presente sintomatología de infección de vías urinarias, ya que, al confirmar la existencia de una bacteriuria, posibilita diversificar las patologías menos frecuentes de prostatitis bacteriana tanto aguda como crónica, del dolor pélvico crónico que es mucho más común y no se acompaña de bacteriuria y que, por tanto, no va a presentar mejoría con una antibioticoterapia (Pigrau, 2013).

La UTI febril y sintomática en los hombres, suelen indicar una mayor concentración de antígeno prostático sérico específico, por lo que en la ecografía se logra llegar a identificar un aumento del tamaño de las vesículas seminales y la próstata, lo que se establece como una afección a la próstata. En 85 varones que se manifestaron con una retención de orina, recurrencia prematura de UTI, un UTI afebril, presencia de hematuria durante los chequeos y controles, así como también problemas para la micción, condescendió prever la identificación de patologías que aún podrían corregirse mediante cirugía (Pigrau, 2013).

4.1.8 Bacteriuria Asintomática

Debido a su complejidad, para constituir el diagnóstico de ASB es necesario identificar algunos criterios clínicos y microbiológicos. “El primero de los criterios incluye casi siempre $\geq 10^5$ unidades formadoras de colonias por mililitro (CFU/mL) salvo en caso de un trastorno por la presencia de una sonda, situación en la cual el límite umbral es $\geq 10^2$ CFU/mL. El criterio clínico es la ausencia de signos y síntomas atribuibles a UTI” (Farreras, 2012).

4.1.10 Tratamiento y Prevención

Ante la presencia cualquier infección de vías urinarias sintomática, es necesario la utilización de un tratamiento antibiótico. El lugar donde se produjo la infección, como también la presencia o ausencia de complicaciones, permitirá denotar que fármaco es el

adecuado, así como su dosis y duración del tratamiento. Toda diversificación de UTI permite aducir una pericia distinta en base a la patología clínica específica.

Existen varios fármacos utilizados para tratar una infección del tracto urinario, entre estos, lo que provocan una afección mínima en la flora fecal son la nitrofurantoina y fosfomicina. Por el contrario, también se encuentra los fármacos que causan una afectación mucho más fuerte en la flora intestinal, como lo son, el TMP-SMX, las quinolonas y las penicilinas; particularmente, estos últimos, al ser más utilizados que los anteriores, han desarrollado niveles de resistencia que cada vez van en aumento (Kasper, y otros, 2016).

Los fármacos de primera línea que han sido mejor estudiados hasta la actualidad son, TMP/SMX y nitrofurantoína. La segunda línea de fármacos está comprendida por fluoroquinolonas y los diferentes compuestos betalactámicos, es decir, amoxicilina más ácido clavulánico, ampicilina más sulbactam, amoxicilina más sulbactam (Papadakis & McPHEE, 2014).

El TMP-SMX ha sido recomendado arduamente como tratamiento de primera línea contra la cistitis aguda, no obstante, sigue siendo importante estudiar la administración de tal fármaco, sobre todo en regiones donde las tasas de resistencia son mayores al 20%. En pacientes que fueron tratados con el fármaco ya mencionado y que presentaron bacterias multirresistentes, suelen presentar tasas mayores de ineficacia clínica y microbiológica, aparte de eso, la duración de la sintomatología y el cese de toda la infección suele ser más prolongada que con bacterias sensibles (Kasper, y otros, 2016).

El antecedente de uso previo de dicho fármaco u otro antibiótico, así como también, viajes recientes a zonas en que las tasas de resistencia son mayores, representan ciertos factores independientes del hospedador, mismos que son propios de un riesgo mucho

mayor de una infección de vías urinarias causada por una cepa de *E. coli* resistente a TMP-SMX (Kasper, y otros, 2016).

Las consecuencias ecológicas secundarias de la antibioticoterapia que expresan cierto perjuicio marginal incluyen: la formación de bacterias farmacorresistentes, así como también la inevitable eliminación de la flora intestinal y urinaria normal (Grabe Botto & Johansen, 2010).

4.2 Enterobacterias

4.2.1 Definición

La familia Enterobacteriaceae representa una grande y heterogénea agrupación de bacterias gramnegativas. “Reciben su nombre por la localización habitual como saprofitos en el tubo digestivo, aunque se trata de gérmenes ubicuos, encontrándose de forma universal en el suelo, el agua y la vegetación, así como formando parte de la flora intestinal normal de muchos animales además del hombre”, (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

4.2.3 Estructura

Presentan una forma muy similar a bastón, de aproximadamente 1-3 μm de largo y 0,5 μm de diámetro. Como pasa con la mayoría de bacterias gramnegativas, poseen una envoltura celular, que se particulariza por estar compuesta de una configuración multilaminar. En su membrana citoplasmática existen fosfolípidos que regulan el paso de nutrientes, metabolitos y macromoléculas, para que esto sea posible, dichos lípidos se encuentran predispuestos a manera de una doble capa.

También existe un peptidoglucano delgado que se halla adyacente a un espacio periplásmico, todo esto constituye la capa externa, que engloba una creciente concentración

de proteínas. Se aprecia también, otra doble capa de fosfolípidos representando la membrana compleja externa, cuya función consiste en facilitar el paso de diversas sustancias, como son otras proteínas de la membrana externa y los antibióticos betalactámicos, esto se debe a la presencia de lipopolisacáridos (LPS), lipoproteínas y proteínas porinas multiméricas en dicha membrana compleja (Lopardo, Predari, & Vay, 2013).

Los flagelos, las fimbrias y los pili sexuales constituyen ciertas organelas complejas que tienden a irradiarse hacia la parte externa y que poseen funciones totalmente diferentes: los flagelos, que representan un sistema para la locomoción y que derivan de una estructura basal delimitada en la membrana interna, las fimbrias son organelas que usufructúan una eficaz función, al establecerse como adhesinas y por último, los pili sexuales, estructuras que se presentan en las bacterias que poseen plásmidos conjugativos y que se encargan de interceder en la transferencia conjugativa de ADN del plásmido (Lopardo, Predari, & Vay, 2013).

El esqueleto de lípido A, el oligosacárido fosforilado central (core) y las cadenas laterales de oligosacárido de reiteración representan los tres dominios principales del lipopolisacárido. La endotoxina que se la conoce comúnmente como lípido A, es la porción de la molécula que se encuentra activa biológicamente y la que el huésped puede llegar observar o reconocer.

El antígeno O se entiende como el oligosacárido de repetición unido al LPS. Este antígeno constituye la raíz para la clasificación de los serogrupos. El antígeno O puede mediar la resistencia microbiana a la consecuencia bactericida del suero normal, esto lo logra junto con la presencia de otros factores, siendo calificados, por tanto, de sobrevivir

una estancia más prolongada en la sangre lo que puede originar infecciones muy graves, hematógenas, diseminadas (Brooks, Morse, Carroll, Mietzner, & Butel, 2011).

4.2.4 Clasificación

Hay más de 100 especies y más de 30 géneros que poseen diferentes morfologías, como de cocos o bacilos. Entre estos géneros se hará mención a los más patogénicos, que están representados por: *Escherichia*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Salmonella*, *Yersinia*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*. (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

4.2.5 Patogenia

Dentro del organismo humano es normal la existencia de enterobacterias, sin embargo puede decretar la presencia de diferentes infecciones, esto tiene que depender principalmente de las características del hospedador, como de la competencia fisiopatológica o de la virulencia que haya podido adquirir cualquier especie que estimule la infección; al ser incluidas a través los alimentos, pueden desencadenar alteraciones gastrointestinales, mediante la adhesión de dichas bacterias, para con ello, lograr invadir la barrera protectora de la mucosa gastrointestinal, este mecanismo patogénico se manifiesta por la presencia de diarreas abundantes lo que conlleva a una deshidratación (Murray, Rorenthel, & PAaller, 2014).

La patogenicidad está establecida, de cierto modo, por algunos factores presentes en estas enterobacterias, entre ellos, tenemos; la capacidad fagocítica que presenta la cápsula bacteriana y también, sus propiedades de adhesina. Las fimbrias tienen la audacia de proporcionar la adherencia a la célula huésped y de esa manera evitar que se produzca el

barrido por las barreras mecánicas de defensa del organismo (Murray, Rorenthal, & PAaller, 2014).

La ureasa, gelatinasa, lipasa y desoxirribonucleasa son exoenzimas desarrolladas a partir de ciertas especies patógenas, dichas enzimas benefician la supervivencia y proliferación bacteriana dentro del órgano afectado. Estos agentes patógenos han logrado adquirir la suficiencia para desarrollar aerobactinas, las mismas que intervienen en la captación del hierro desde el medio establecido, puesto que el hierro es sumamente importante para algunas funciones de las bacterias (Brooks, Morse, Carroll, Mietzner, & Butel, 2011). El lipopolisacárido (LPS) de pared se encuentra presente en todas las enterobacterias, estas proteínas conservan acciones de endotoxina, las cuales son liberadas una vez que las bacterias son destruidas (Mendell, Bennet, & Dolin, 2012).

Antibióticos B-Lactámicos

4.3.4 Definición

El anillo betalactámico forma parte de la combinación de varias familias de antibióticos; radica en un anillo heterocíclico de cuatro átomos, tres de carbono y uno de nitrógeno y así mismo la naturaleza de los radicales se distinguen las distintas moléculas, siendo así las cadenas laterales complementarias las más relacionadas con su actividad antimicrobiana, farmacocinética y toxicidad. (Gomez, Garcia, & Hernandez, 2015)

4.3.5 Clasificación

4.3.5.1 Penicilinas

Se pueden dividir según su actividad antibacteriana, en las siguientes clases:

- a) Penicilinas naturales. Penicilina-G que mantiene su eficiente actividad de manera uniforme frente a *Streptococcus pyogenes*, *Clostridium perfringens* y *Treponema pallidum*. Penicilina-benzatina representa el tratamiento de elección de la lúes, (Rang, Ritter, Flower, & Henderson, 2016).
- b) Penicilinas semisintéticas. La ampicilina es bactericida, ataca bacterias grampositivas y bacterias gramnegativas; *Meningococo* y *Listeria*; algunas cepas de neumococo, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus viridans*, *Enterococcus faecalis*, (Rang, Ritter, Flower, & Henderson, 2016).
- c) Penicilinas resistentes a penicilinasas. La meticilina, la cloxacilina, activa frente a estafilococos, y otros cocos grampositivos como *Streptococcus pyogenes*. Las carboxipenicilinas (carbenicilina y ticarcilina) y ureidopenicilinas (mezlocilina, azlocilina y piperacilina), (Rang, Ritter, Flower, & Henderson, 2016).

4.3.5.2 Inhibidores de betalactamasas

En general, “la administración conjunta de un betalactámico y un inhibidor de betalactamasas no modifica las propiedades farmacocinéticas de cada uno de los componentes considerados individualmente, ampliándola”, (Katzung & Trevor, 2016).

El primer inhibidor de las betalactamasas comercializado fue el ácido clavulánico, el cual se une a la amoxicilina, posee una actividad antimicrobiana intrínseca insignificante, a pesar de compartir el anillo betalactámico que es característico de los antibióticos betalactámicos. Sulbactam es una sulfona del ácido penicilánico que al unirse a ampicilina aumenta su actividad antibacteriana. Tazobactam, al unirse a la piperacilina restituye la actividad de esta frente a *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Providencia rettgeri*, *Morganella morganii*, *Proteus vulgaris* y *Citrobacter diversus* y en su mayoría frente a diversos grupos

de enterobacterias productoras de betalactamasas, manteniendo la actividad de piperacilina frente a *Streptococcus* y *P. aeruginosa*, (Katzung & Trevor, 2016).

4.3.5.3 Cefalosporinas

Componen el segundo grupo de derivados betalactámicos descubiertos y posiblemente es el más extenso en cuanto a moléculas desarrolladas y distribuidas. Habitualmente se concentran en generaciones:

Cefalosporinas de primera generación: destaca la cefazolina (1g/8h), de administración parenteral, su actividad antibiótica incluye a cocos grampositivos, fundamentalmente SASM y es básicamente limitada frente a bacilos gramnegativos. Cefadroxilo (0,5-1 g/12h) se administra por vía oral y su espectro antimicrobiano es un poco superior al de cefazolina, (Katzung & Trevor, 2016).

Cefalosporinas de segunda generación: En la actualidad la más usada es cefuroxima, que se puede administrar por vía parenteral (750 mg-1,5 g/8h) y oral (250-500 mg/8-12h). Es más activa que la cefazolina frente a *E. coli*, *K. pneumoniae* y *H. influenzae*. Cefonicid (1-2 g/12-24h) presenta una actividad in vitro algo inferior a cefuroxima. Cefoxitina (1-2 g/4-6h por vía parenteral, tiene buena actividad frente a *B. Fragiles*, (Katzung & Trevor, 2016).

Cefalosporinas de tercera generación: Cefotaxima (1-2g/6 h) y ceftriaxona (1-2 g/24h), ambas de administración parenteral. Cefixima (200- 400 mg/12-24h) o ceftibuteno (200-400 mg/12-24h), (Rang, Ritter, Flower, & Henderson, 2016).

Cefalosporinas de 4ª generación. Cefepima (1-2 g/8-12 h), (Katzung & Trevor, 2016).

4.3.5.4 Monobactámicos

Aztreonam (1-2 g/6-8 h) es un betalactámico monociclitol con una actividad semejante, aunque algo inferior a ceftazidima. No tiene actividad frente a cocos grampositivos ni anaerobios, siendo exclusivamente activa frente a bacterias gramnegativas aerobias, incluidas *Enterobacterias*, *P. aeruginosa*, *H. influenzae* y *Neisseria*, (Katzung & Trevor, 2016).

4.3.5.5 Carbapenemes

Son los antimicrobianos betalactámicos de más amplio espectro, actividad y resistencia a las betalactamasas, incluidas BLEE. Derivan del anillo carbapenem y se dividen en dos grupos según tengan o no actividad frente a *P. aeruginosa*, perteneciendo al primero, imipenem, meropenem y doripenem y al segundo Ertapenem, (Rang, Ritter, Flower, & Henderson, 2016).

4.3.6 Mecanismo de Acción

Consiste en la inhibición de la síntesis de la pared bacteriana, al interferir en la síntesis del peptidoglicano, mediante un bloqueo en la etapa de transpeptidación, pero también actúan activando la autolisina bacteriana endógena que destruye el peptidoglicano, (Gomez, Garcia, & Hernandez, 2015).

Son bactericidas parciales, ya que sólo actúan en fase de crecimiento celular, y su eficacia es tiempo dependiente ya que su efecto bactericida máximo ocurre a concentraciones del antibiótico libre 4-5 veces por encima de la concentración mínima inhibitoria, por lo que es sumamente importante respetar o acortar los intervalos entre las dosis especialmente en las infecciones graves por bacilos gramnegativos resistentes, dado

que estos no poseen ningún efecto post-antibiótico frente a éstos, mientras que sí muestran esta acción frente a cocos grampositivos, cerca de 2 horas, (Gomez, Garcia, & Hernandez, 2015).

Tienen un espectro de actividad antimicrobiana que abarca a cocos grampositivos, excepto *Staphylococcus* resistente a meticilina y BGN, con excepción de los productores de enzimas que hidrolizan las moléculas de estos agentes, cuya distribución clínica varía según las áreas y hospitales, (Gomez, Garcia, & Hernandez, 2015).

4.4 Betalactamasas

4.4.1 Definición

Algunas bacterias constituidas con peptidoglucano y también ciertos hongos, tienen la capacidad de crear enzimas con la suficiencia necesaria para defenderse de antibióticos betalactámicos, o en su defecto, la bacteria los aprovecha para extraer su pared bacteriana, a estas enzimas se las conoce como, betalactamasas. En la actualidad, representan un importante motivo de resistencia bacteriana, la cual va dirigida a los antibióticos que poseen en su estructura, anillos beta-lactámicos. Se han encontrado alrededor de 190 enzimas de tipo β -lactamasa (Abarca & Herrera, 2001).

4.4.2 Estructura y Clasificación

Estas proteínas especializadas que poseen una estructura cuaternaria de β -hoja, se clasifican en diferentes clases dependiendo de su peso molecular, punto isoeléctrico y sitio activo, entre otros: clase A, B, C, D, (Abarca & Herrera, 2001).

La serina es un aminoácido presente en el sitio activo de las clases A, C, D, las proteínas peptidasas, que son especializadas en unir penicilina, las mismas que se encuentran en

dichas clases, tienen secuencias de aminoácidos similares, que son los segmentos específicos de acción de los antibióticos β -lactámicos, (Abarca & Herrera, 2001).

Así mismo, las clases A, C, y D, contienen una estructura terciaria correspondiente a las betalactamasas. que presentan buena similitud. La pared celular, posee en su interior un sustrato natural conveniente de estas peptidasas, siendo un dipéptido con terminaciones D-alanil-D-alanina (Lopardo, Predari, & Vay, 2013).

La clase A se subdivide en cuatro subclases de β -lactamasas: en primera instancia nombraremos a la TEM-1 de *E. coli*, en segundo lugar a la PCI de *S. aureus*, en tercer lugar tenemos a la tipo G de *Streptomyces albus* y por último, el cuarto lugar corresponde a 749/C de *Bacillus ticheniformis* (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010)

La lisina-treonina-glicina (Lys-234), representan a una triada de aminoácidos capaces de reconocer penicilinas, las mismas que están presentes también, dentro de la Clase A; “estas tríadas forman parte de la hoja beta que delimita una de las paredes del sitio de actividad o sitio de unión con el sustrato. Existe también otra tríada de aminoácidos en las Clase A: serina-ácido aspártico-aspargina (Ser-130); encargada de estabilizar el sitio activo por puentes de hidrógeno unidos a una lisina en posición 234 en el lado opuesto de la cavidad” (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

Hay presente dos subclases dentro de la clase C: “en la primera se podría citar la 1203 de *Citrobacter freundii*, y al P99 de *Enterobacter cloacae* y en la segunda a las PBP de especies de *Streptomyces* R61” (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

La Clase C también posee una triada de aminoácidos, “en las enzimas que reconocen penicilinas en la clase C; ésta es histidina, serina-glicina (Lys-315), la cual forma parte de

la hoja beta que delimita una de las paredes del sitio de actividad o sitio de unión con el sustrato” (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

También se ha logrado identificar la presencia de otra tríada de aminoácidos en la Clase C: “tirosina-ácido aspártico-asparagina. (Tyr-150), ésta se encarga de estabilizar el sitio activo por puentes de hidrógeno, unidos a una lisina en posición 234, en el lado opuesto de la cavidad del sitio activo” (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

Las enzimas que poseen en su estructura un metal, se las conoce como, metaloenzimas, las mismas que se encuentran formando parte la clase B de las β -lactamasas, “éstas son hidrolasas formadas por dos subdominios, cada uno separado por una alfa -hoja y un par de hélices que caen hacia el exterior de cada una de ellas” (Abarca & Herrera, 2001).

4.4.3 Mecanismo de Resistencia

Se producen numerosas modificaciones en la información genética para que se lleve a cabo la producción de betalactamasas. Se ha podido encontrar, que ciertas modificaciones, suceden por dos diferentes tipos de mutaciones: tanto por elementos extracromosómicos o por elementos cromosómicos (Abarca & Herrera, 2001).

En los elementos cromosómicos, “la resistencia ocurre por mutaciones en los genes de la bacteria, que controlan las funciones y estructuras sobre las que actúan los distintos antibióticos, modificando la susceptibilidad de la bacteria a ellos. En este caso, ocurre una modificación, en la secuencia de bases del ácido nucleico de la bacteria, transmitiendo esta información a su descendencia o en el transcurso de varias generaciones, haciendo a la bacteria totalmente resistente a la droga” (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

El siguiente mecanismo de resistencia, “el cual es regulado por elementos extracromosómicos, portadores de determinada información, como lo son los plásmidos y los transposones, que tienen la capacidad de transferirse de una bacteria a otra, de igual o diferente género y especie” (Abarca & Herrera, 2001).

Los mecanismos extracromosómicos se exteriorizan mediante tres procedimientos: “el primero por conjugación con el paso de un plásmido o de un transposon, de una bacteria a otra; la segunda por transformación en la cual hay incorporación en el cromosoma bacteriano, de ADN presente en el medio; en este caso el ADN se adquiere del medio directamente, éste sale hacia alguna célula y la tercera, por transducción en donde el ADN proveniente de un bacteriófago se incorpora al ADN bacteriano” (Puerta Garcia & Rodriguez, 2010).

Para que se produzca la resistencia a los inhibidores de betalactamasas, en gérmenes patógenos, con la capacidad de producir este tipo de enzimas, incumbe principalmente a los siguientes mecanismos:

4.4.3.1 Destrucción e inactivación del antibiótico

Se efectúa mediante la producción de enzimas encargadas de hidrolizar el antibiótico. Son ejemplos de esta, la producción de B-lactamasa, B-lactamasa de amplio espectro. Los antibióticos B-lactámicos como penicilina, oxacilina, cefalosporinas, actúan inhibiendo la enzima D-alanil D-alanin carboxipeptidasa (PBPS) que es la encargada de sintetizar la pared, (Sussman, Mattos, & Restrepo, 2011).

La B-lactamasa hidroliza el enlace amida del anillo penicilánico o cefalosporínico dando como resultado un derivado ácido inactivo. Existe otro mecanismo para la inactivación del antibiótico que es la modificación enzimática del mismo, como en el caso de las enzimas modificadoras de aminoglucósidos, codificadas en plásmidos, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011) .

4.4.3.2 Alteración del sitio blanco del antibiótico

En este mecanismo de resistencia bacteriana se modifican algunos sitios específicos de la anatomía celular, como pared celular, subunidad 50s, 30S ribosomales, etc. De esta forma la modificación de enzimas catalizadoras en la producción de proteoglicanos celulares, confieren un alto grado de resistencia a los b-lactámicos, puesto que su sitio de acción es en esta enzima, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011).

La resistencia a las quinolonas de gérmenes como *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter freundii*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* responde a la modificación por mutaciones de los genes GyrA y Gyr B encargados de codificar para las topoisomerasas II y IV, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011).

Característicamente dichas mutaciones se expresan como cromosómicas y no como plásmidos. Un mecanismo similar se presenta para sulfonamidas y trimetoprim donde se puede apreciar modificaciones de la sintetasa de hidopteorato y dihidrofolato reductasa. El mecanismo de resistencia a gentamicina, tobramicina y amikacina consiste en la mutación del péptido S12 de la subunidad 30S, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011).

4.4.3.3 Barreras de permeabilidad

Está conformado por tres componentes básicos que son la estructura de la membrana externa bacteriana; las porinas que son canales inespecíficos que excluyen el antibiótico por tamaño celular y por ultimo las características físico-químicas del antimicrobiano. De esta forma existen dos mecanismos de resistencia:

4.4.3.3.1 Entrada disminuida

En la mayoría de los microorganismos Gram negativos poseen una membrana lípica externa que constituye una barrera intrínseca para la penetración del antibiótico, así mismo se produce una modificación energética que compromete el transportador aniónico que lleva el antibiótico hacia el interior de la célula, esto debido a la presencia también de capa lipídica que actúa como un mecanismo de resistencia para los medicamentos hidrofóbicos, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011)

Las porinas que se encuentran en la membrana externa de la bacteria sufren una serie de mutaciones generando una disminución del paso del antibiótico, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011).

4.4.3.3.2 Eflujo Activo

En este caso se altera la producción de energía y se disminuye no solamente la entrada del antibiótico, sino que a su vez las bacterias disminuyen la concentración del antibiótico y se promueve la extracción activa del mismo, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011).

Confiere resistencia a tetraciclinas, fluoroquinolonas, cloramfenicol y B-lactámicos, antisépticos y desinfectantes de tipo amonio cuaternario, (Sussman, Mattos, & Restrepo , 2011).

5. Materiales y métodos

La actual investigación se pudo desarrollar en el Hospital Regional Isidro Ayora en la ciudad de Loja, lo que nos ayudó a obtener datos relevantes y oportunos para el desarrollo de este estudio, durante un periodo aproximado de 7 meses.

5.1 Enfoque: Cuantitativo

5.2 Tipo de Estudio: Esta investigación es de tipo observacional, descriptiva y retrospectiva.

5.3 Unidad de estudio: Pacientes del Hospital Isidro Ayora

5.4 Universo: El universo sobre el cual se desarrollará este estudio, lo conforman todos los pacientes hospitalizados con diagnóstico de Infección de Vías Urinarias con registro de cultivo de *E.coli* en el Hospital Isidro Ayora durante el periodo junio-diciembre 2017

5.5 Muestra: La muestra está conformada por el universo de pacientes hospitalizados con diagnóstico principal de infección de vías urinarias con registro de cultivo de *E. coli* productora de BLEE, incluyendo ambos géneros en el periodo comprendido entre junio-diciembre 2017. Por tal razón no hubo necesidad de realizar un cálculo de muestra, se estudiará el total de la muestra encontrada en el tiempo descrito.

5.6 Criterios de inclusión: Pacientes hospitalizados, con diagnóstico de Infección de Vías Urinarias con registro de cultivo de *E. coli* en el periodo junio-diciembre 2017.

5.7 Criterios de exclusión: Pacientes Hospitalizados y no hospitalizados, con otro diagnóstico, durante el periodo junio-diciembre 2017.

5.8 Técnica: La recolección de información será mediante la revisión de los registros de urocultivo, y con ello, el análisis de la historia clínica correspondiente, específicamente de los antecedentes registrados de la paciente, para posteriormente proceder a la tabulación y análisis de datos y a la elaboración de conclusiones y recomendaciones.

5.9 Instrumentos: Computadora con la hoja de recolección de datos, carpetas en físico de las HC de los pacientes.

5.10 Procedimiento: Se solicitó la autorización al Hospital Isidro Ayora de Loja, para la obtención de los registros de todos los pacientes hospitalizados con diagnóstico de infección de vías urinarias durante el mencionado periodo y de esa manera acceder tanto a los urocultivos como a las diferentes historias clínicas de los pacientes y poder identificar la presencia de los diversos factores asociados a dicha entidad. Se identificó los pacientes con los factores de riesgo. Se realizó Matriz de recolección de datos

5.11 Equipo y materiales: Microsoft Excel 2013, calculadora

5.12 Análisis estadístico: Los datos fueron procesados y analizados en el programa estadístico Microsoft Excel 2013. El análisis principal pretende determinar si la edad, el género, el antecedente de ITU 12 meses previo y el uso de antibióticos 3 meses previos son factores asociados a una mayor proporción de infecciones urinarias por BLEE.

Se diseñó tablas de frecuencia para describir los datos que están relacionados con la edad, el género, el antecedente de infección de vías urinarias doce meses previos y la

administración de antibióticos tres meses previos a la infección. Los resultados de las frecuencias halladas se analizarán, distribuirán y presentarán en tablas y gráfico.

6. Resultados

TABLA N°1

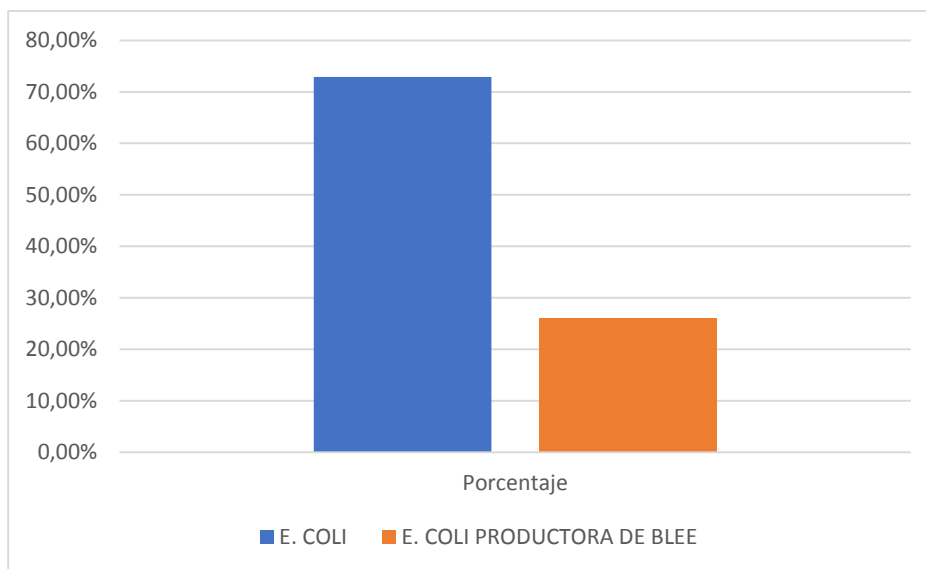
Porcentaje de urocultivos positivos para infección por Escherichia coli productora de Betalactamasas de espectro extendido, Hospital General Isidro Ayora. Loja, 2017

	PACIENTES	PORCENTAJE
Urocultivo negativo para E. coli Productora de BLEE	148	72.9%
Urocultivo positivo para E. coli Productora de BLEE	55	27.1%
TOTAL	203	100%

FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.

ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

GRAFICO N°1



FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.

ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona

ANÁLISIS: De un total de población de 203 personas con infección del tracto urinario, un 72.9% tiene como agente de infección a *E. coli*, mientras el 26.1% de la población tiene como agente causal *E. coli* con cepa productora de BLEE.

TABLA N°2

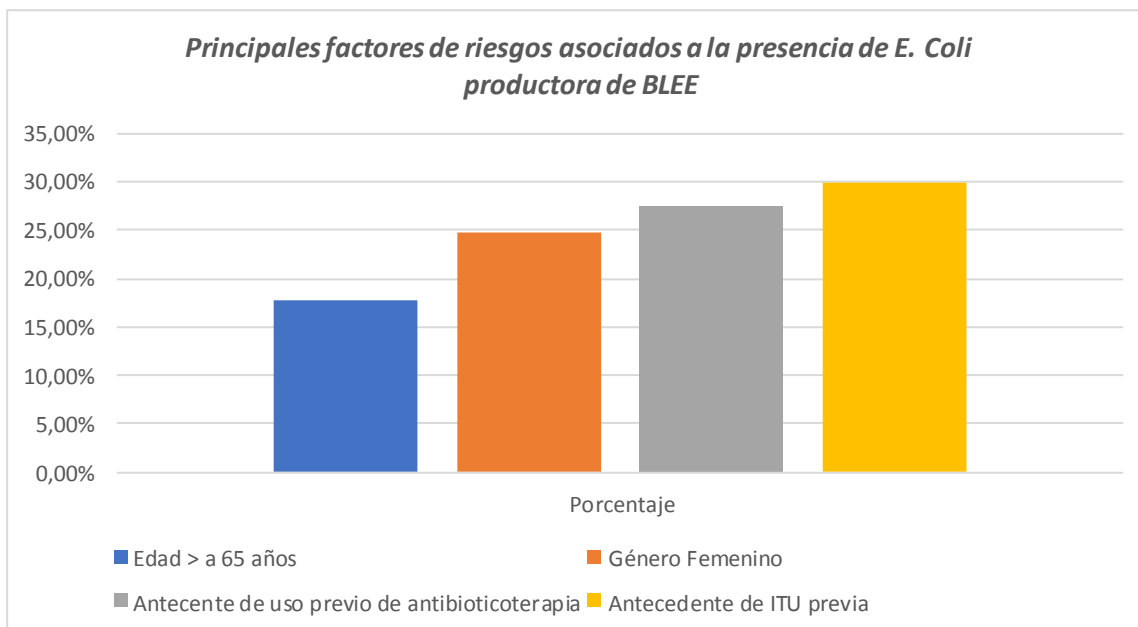
Principales factores de riesgos asociados a la presencia de E. coli productora de BLEE en el Hospital General Isidro Ayora. Loja, 2017

FACTOR DE RIESGO	Frecuencia de presentación de los 55 pacientes	PORCENTAJE
EDAD > A 65 AÑOS	28	17.8%
GENERO FEMENINO	39	24.8%
ANTECEDENTE DE USO DE ANTIBIOTICO 3 MESES PREVIOS	43	27.5%
ANTECEDENTE DE ITU 12 MESES PREVIOS	47	29.9%
TOTAL		100%

FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.

ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

GRAFICO N°2



FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.

ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

ANÁLISIS: Los principales factores de riesgos asociados a la presencia de *E. coli* productora de BLEE, son el antecedente de infecciones del tracto urinario en los últimos 12 meses con un 29.9% además del uso previo de antibióticos en los últimos tres meses con un porcentaje de 27.5%.

TABLA N°3

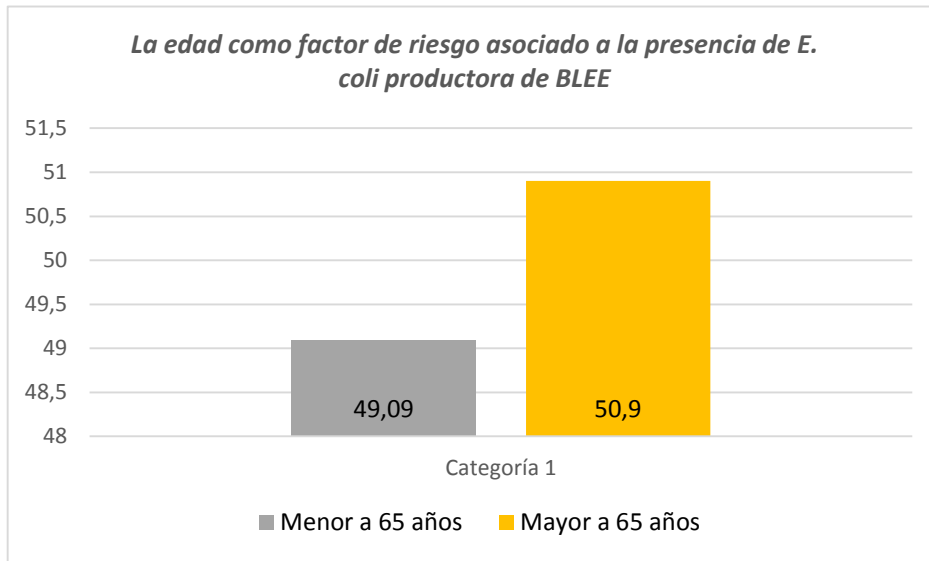
La edad como factor de riesgo asociado a la presencia de *E. coli* productora de BLEE en el Hospital General Isidro Ayora. Loja, 2017

<i>Edad</i>	<i>Pacientes</i>	<i>Porcentaje</i>
Menores a 65 años	27	49.09%
Mayor a 65 años	28	50.91%
TOTAL	55	100%

FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.

ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

GRAFICO N°3



FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.
ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

ANÁLISIS: El mayor grupo etario que presento una infección del tracto urinario por *E. coli* productora de BLEE es el de la población mayor de 65 años con el 50.9%.

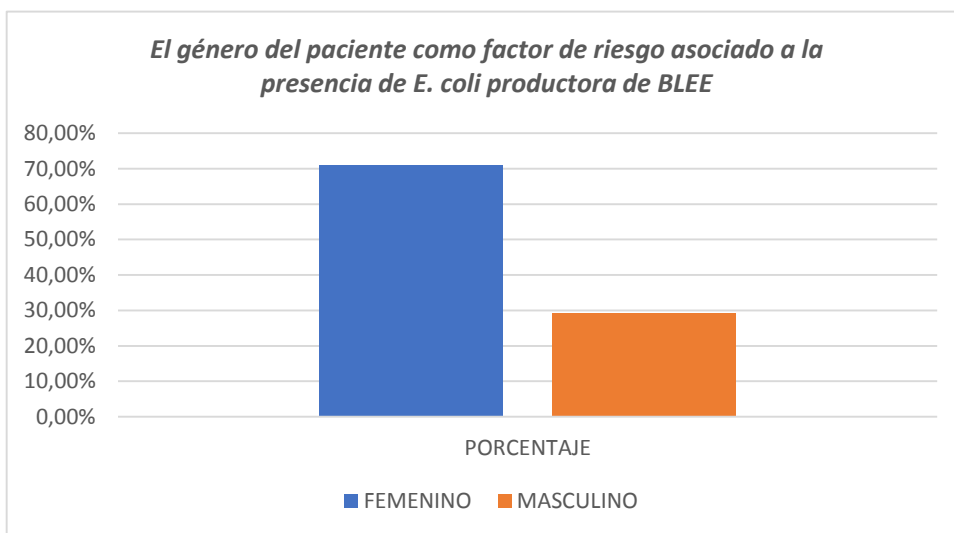
TABLA N°4

El género del paciente como factor de riesgo asociado a la presencia de E. coli productora de BLEE en el Hospital General Isidro Ayora. Loja, 2017

GENERO	PACIENTES	PORCENTAJE
FEMENINO	39	70.9 %
MASCULINO	16	29.1%
TOTAL	55	100%

FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.
ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

GRAFICO N°4



FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.
ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

ANÁLISIS: Las pacientes de género femenino son las más propensas a infección del tracto urinario por *E. coli* productora de BLEE con un porcentaje de 70.9%.

TABLA N.º 5

El antecedente de uso de antibióticos tres meses previos a la infección del tracto urinario como factor de riesgo asociado a la presencia de E. coli productora de BLEE en el Hospital General Isidro Ayora. Loja, 2017

	PACIENTES	PORCENTAJE
SI HA UTILIZADO	43	78.2 %

**PREVIAMENTE
ANTIBIOTICO**

**NO HA UTILIZADO
PREVIAMENTE
ANTIBIOTICO**

12 21.8 %

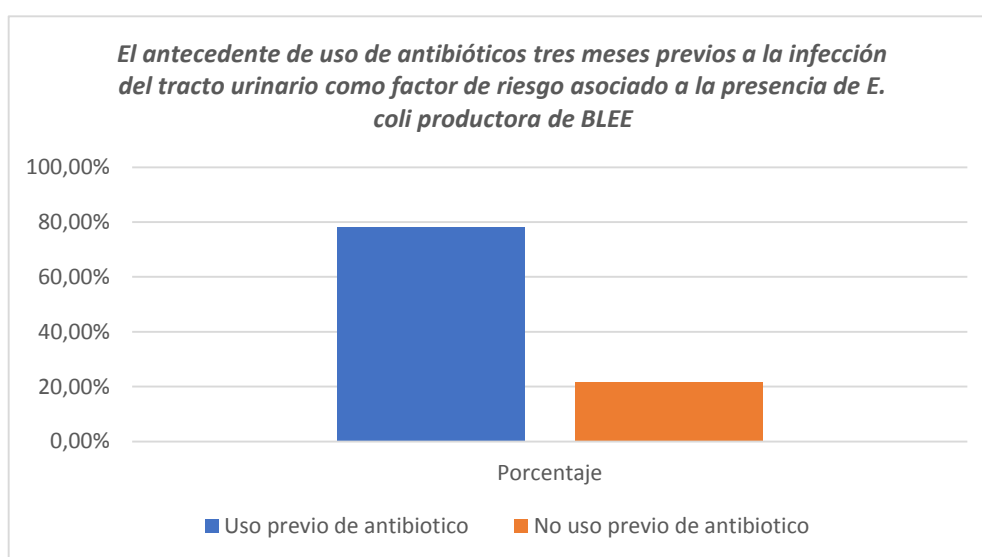
TOTAL

55 100%

FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.

ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

GRAFICO N°5



FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.

ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

ANÁLISIS: El uso de antibióticos 3 meses previos es un factor de riesgo para adquirir infección del tracto urinario por *E. coli* productora de BLEE con un 78.2 %.

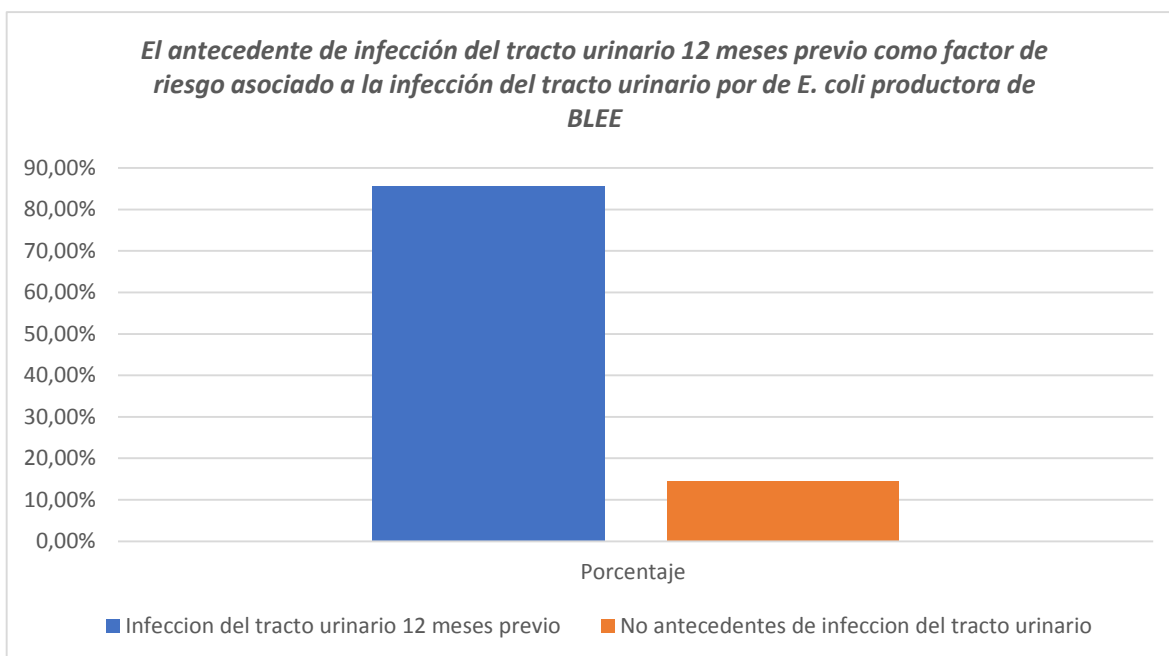
TABLA N.º 6

El antecedente de infección del tracto urinario 12 meses previo como factor de riesgo asociado a la infección del tracto urinario por de E. coli productora de BLEE en el Hospital General Isidro Ayora. Loja, 2017

	PACIENTES	PORCENTAJE
SI HA PADECIDO ITU 12 MESES ANTERIORES	47	85.5 %
NO HA PADECIDO ITU 12 MESES ANTERIORES	8	14.5 %
TOTAL	55	100 %

*FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.
ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.*

GRAFICO N°6



*FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora
ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.*

ANÁLISIS: El antecedente de infección del tracto urinario a repetición constituye un factor de riesgo para adquirir infección del tracto urinario por *E. coli* productora de BLEE con un porcentaje de 85.5%.

TABLA N.º 7

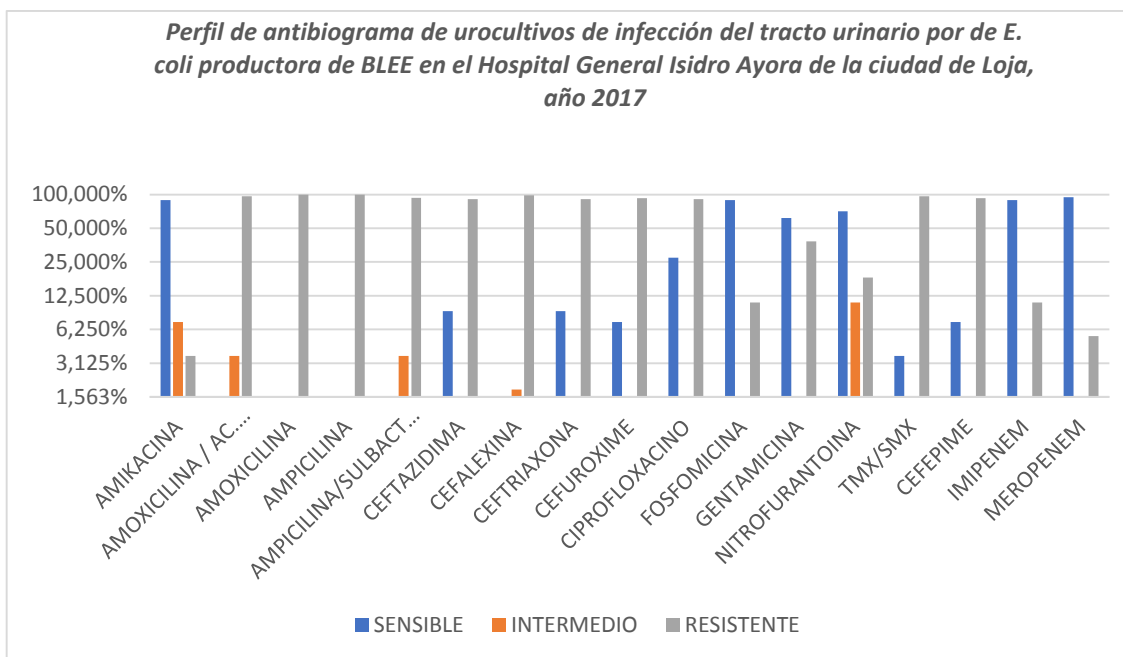
Perfil de antibiograma de urocultivos de infección del tracto urinario por de E. coli productora de BLEE en el Hospital General Isidro Ayora de la ciudad de Loja, año 2017

ANTIBIOTICO	SENSIBLE (Nº / %)	INTERMEDIO (Nº / %)	RESISTENTE (Nº / %)	TOTAL, UROCULTIVOS (Nº / %)
AMIKACINA	49 / 89.09%	4 / 7.27%	2 / 3.64 %	55 / 100%
AMOXICILINA / AC. CLAVULANICO	0 / 0%	2 / 3.64%	53 / 96.36%	55 / 100%
AMOXICILINA	0 / 0%	0 / 0%	55 / 100%	55 / 100%
AMPICILINA	0 / 0%	0 / 0%	55 / 100%	55 / 100%
AMPICILINA/SULBACTAM	0 / 0%	2 / 3.64%	53 / 93.36%	55 / 100%
CEFTAZIDIMA	5 / 9.09%	0 / 0%	50 / 90.91%	55 / 100%
CEFALEXINA	0 / 0%	1 / 1.82%	54 / 98.18%	55 / 100%
CEFTRIAXONA	5 / 9.09%	0 / 0%	50 / 90.91%	55 / 100%
CEFUROXIME	4 / 7.27%	0 / 0%	51 / 92.73%	55 / 100%
CIPROFLOXACINO	15 / 27.27%	0 / 0%	40 / 72.73%	55 / 100%

FOSFOMICINA	49 / 89.09%	0 / 0%	6 / 10.91%	55 / 100%
GENTAMICINA	34 / 61.82%	0 / 0%	21 / 38.18%	55 / 100%
NITROFURANTOINA	39 / 70.91%	6 / 10.91%	10 / 18.18%	55 / 100%
TRIMETROPIN/SULFAMETOXAZOL	2 / 3.64%	0 / 0%	53 / 96.36%	55 / 100%
CEFEPIME	4 / 7.27%	0 / 0%	51 / 92.73%	55 / 100%
IMIPENEM	49 / 89.09%	0 / 0%	6 / 10.91%	55 / 100%
MEROPENEM	52 / 94.55%	0 / 0%	3 / 5.45%	55 / 100%

FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.
ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

GRAFICO N°7



FUENTE: Ficha de recolección de datos de historias clínicas del Hospital General Isidro Ayora.
ELABORADO POR: Max Elio Pontón Gaona.

ANÁLISIS: Los antibiogramas de pacientes con infección del tracto urinario por *E. coli* productora de BLEE presentaron una mayor resistencia a fármacos como: Amoxicilina y ampicilina con 100%; cefalexina 98.1 %; amoxicilina más ácido clavulánico, ampicilina más sulbactam y trimetropin sulfametoxazol con un 96,3% y por último cefuroxime y cefepime con un 92.7%, también se determinó sensibilidad intermedia a diferentes fármacos, como: amikacina, amoxicilina más ácido clavulánico, ampicilina más sulbactam, cefalexina y nitrofurantoina; aunque con porcentajes inferiores al 11%. De la misma manera si analizamos a que fármacos dicha bacteria presenta sensibilidad, podemos obtener que en primer lugar se encuentra el meropenem con un 94.5 %, seguido de imipenem, fosfomicina, y amikacina con 89.09% y por último nitrofurantoina con 70.90%.

7. Discusión

En este presente trabajo de investigación participaron 203 pacientes que fueron ingresados al hospital Isidro Ayora, cuyo diagnóstico de alta fue de infección de vías urinarias, CIE-10 N-390, positiva para *Escherichia coli*, durante el periodo junio-diciembre 2017, motivo por el cual se considera como una infección adquirida en la comunidad.

En la población estudiada, de los 203 urocultivos analizados, se determinó que el 27.1%, es decir, 55 urocultivos, reportaron *E. coli* positivo para BLEE. A nivel mundial se han descrito prevalencias que muestran cierta variabilidad, lo cual dependería también, de la población estudiada. Durante el año 2006 se realizó un estudio multicéntrico en España, donde se aislaron sepas de *E. coli* productora de BLEE en 44 hospitales participantes, Miguel y col, reportaron que el porcentaje de producción de BLEE de la cepa de *E. coli* fue del 4,04% (rango de 0,4 a 20,3). En otro estudio realizado en México, se analizaron 1414 pacientes, obtenidos durante un año, 2008-2009, se logró aislar el 14.4 %, que correspondieron a ITU por *E. coli* productora de BLEE, adquiridas en la comunidad. (Diaz, Hernanadez, Martinez, & Baño, 2009).

En el estudio actual se determinó una fuerte relación entre el género femenino, como factor de riesgo para UTI por *E. coli* productora de BLEE, debido a que el 70.9 % (39 muestras) de los urocultivos analizados corresponden a dicho género, a diferencia del 29.1 % que representa al género masculino. En diferentes estudios se ha podido concluir que esta relación sigue siendo significativa, como es el caso de Colombia, durante el año 2011, en Cali, se aislaron 431 pacientes positivos para *E. coli*, de los cuales, 54 fueron positivos para BLEE, de esos 54, el 61% correspondían al género femenino; en el mismo país, en el año 2017, se realizó un estudio descriptivo en 2 instituciones prestadoras de salud a partir

de los aislamientos de patógenos BLEE asociados a UTI, en el cual se obtuvo un registro de 169 pacientes, en el mismo se pudo constatar que, el 59,2% correspondían al género femenino. Avilés y col, en Chile, durante el año 2016, excluyeron pacientes con urocultivos polimicrobianos, donde se logró analizar 249 muestras de pacientes, 35 (14%) presentaron un microorganismo productor de BLEE, de los cuales el 71% fueron mujeres. (Cristhian, Pablo, Godoy, & Felipe, 2016).

También se pudo establecer una buena asociación entre la infección urinaria por *E. coli* productora de BLEE, con la edad mayor a 65 años, tal y como se muestra en los resultados de acuerdo al grupo etario; menores de 65 años (49.09 %), mayores de 65 años: (51.91 %). Presentando cierta similitud con los resultados obtenidos en un estudio en Colombia, durante los años 2010-2015, donde se logró obtener un registro de 169 pacientes, con edad promedio de $66,01 \pm 19,19$; el 55,62% eran pacientes mayores de 65 años; de la misma manera, durante el período de enero de 2012 a mayo de 2015 en la Fundación Clínica Shaio (institución privada) y en el Hospital Santa Clara (institución pública), se analizaron 555 pacientes: 185 casos y 370 controles, donde se pudo identificar que la mediana de edad de la población fue de 72 años con un rango intercuartílico (RIQ) de 27, 340 pacientes, (61,3%) eran mayores de 65 años. En Perú, se realizó un estudio transversal en el Hospital Almanzor Aguinaga, desde enero – diciembre 2010, se logró recolectar 59 muestras de cultivos positivos para bacterias productoras de BLEE, el 61% correspondió a *E. coli*; de tal resultado, el 69.1 % representaba a una población mayor a 65 años (Posada, Gerson, Obando, & Cortes, 2017)

Respecto al antecedente de antibioticoterapia previa, se obtuvo que el 78.2% representa a los pacientes que recibieron administración de antibióticos tres meses antes de presentar

la infección. Existen diferentes estudios que nos brinda resultados similares, como es el caso de Medellín-Colombia, Restrepo y col pudieron analizar los factores asociados de 50 pacientes positivos para *E.coli* multirresistente, durante los años 2011-2014, de los cuales, el 98 % representó a aquellos que si recibieron antibiotico tres meses antes de la ITU; en Lima-Perú se pudo observar cierta similitud, Molina et al, durante 2014-2015, logro estudiar 288 pacientes con las mismas características, de ellos, el 88.5% tuvieron el antecedente de antibioticoterapia tres meses antes. Aunque otros estudios muestran resultados diferentes, Avilés y col, en Chile, pudieron determinar que de 255 pacientes ingresados con UTI por enterobacterias productoras de Blee, observados en el año 2011, un 19% de ellos había utilizado antimicrobianos durante los tres meses previos a la hospitalización. (Restrepo, Ospina, & Jaramillo, 2016)

En la población analizada se obtuvo como hallazgo relevante, una fuerte asociación entre el antecedente de ITU 12 meses previos como factor para una infección por *E.coli* productora de BLEE. Tal y como indican los resultados, de las 55 muestras, el 85.5% confirmaron el ya mencionado antecedente, por lo que se considera estadísticamente significativo. La presencia de infecciones recurrentes, es un factor asociado conocido y establecido por otros investigadores, Fandiño y col, concluyeron que de 181 muestras recolectadas y analizadas durante un año, el 87 % representa a aquellos que tuvieron una ITU recurrente 12 meses antes.

En la descripción del perfil de sensibilidad del antibiograma se obtuvo que de los 55 pacientes con infección del tracto urinario por *E. coli* productora de BLEE, el 94.54 % presentó sensibilidad a meropenem; el 89.09% mostró sensibilidad a imipenem, amikacina y fosfomicina, y por ultimo, el 70.90% presentaron sensibilidad a la nitrofurantoina. En

Tanzania, Moyo y col, reportaron que, de las muestras que dieron positivas para *E.coli* BLEE el 92.6% mostraron sensibilidad al imipenem; el 88.9% a amikacina y el 80.6% a la nitrofurantoina (Moyo, Abaud, Kasubi, & Lyamuya, 2010). Hallazgos similares observaron Blanco y col, en Colombia, donde todos los aislamientos presentaron susceptibilidad mayor al 90% frente a ertapenem, fosfomicina, nitrofurantoina, amikacina y piperacilina/tazobactam (Blanco, Maya, Correa, Perenguez, & Palladares, 2016). En el programa SENTRY, los agentes con mayor susceptibilidad para BLEE fueron: imipenem (99.1%); cefepime (92.5%); amikacina (89.6%); ciprofloxacina = ceftazidima (88.7%); gentamicina (87.7%); ceftriaxona (80.2%); cefuroxima (56.6%) (Robledo, Lopez, Sierra, Robledo, & Pfaller, 2010).

También se logró hallar en la descripción del perfil de sensibilidad del antibiograma, que de las 55 muestras positivas para *E.coli* productora de BLEE, el 100 % presentó resistencia a amoxicilina y ampicilina; el 96.3% mostró resistencia a amoxicilina más ácido clavulánico, ampicilina más sulbactam y trimetropin/sulfametoxazol y entre el 90 y 98% presentaron resistencia a diferentes cefalosporinas (ceftazidima, ceftriaxona, cefuroxima, cefalexina, cefepime). Moyo y col, reportaron resultados muy similares, de todos los aislamientos, mas del 90% mostraron resistencia a trimetropin/sulfatemoxazol, ceftazidima, ampicilina, amoxicilina y amoxicilina más ácido clavulánico (Moyo, Abaud, Kasubi, & Lyamuya, 2010).

8. Conclusiones

Con el presente estudio se pudo concluir que el género femenino es un factor que está altamente asociado al desarrollo de una Infección del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de BLEE.

De acuerdo al grupo etario, se logró identificar que, la adquisición de una infección urinaria por *E. coli* productora de BLEE está vinculada fuertemente con los pacientes que tienen una edad mayor a 65 años, a diferencia de los grupos etarios restantes.

Los pacientes que presentaron como antecedente una antibioticoterapia tres meses previos a la infección, adquieren una mayor predisposición para el desarrollo de una ITU por *Escherichia coli* productora de BLEE.

La presencia de Infección del tracto urinario en menos de 12 meses se considera también un factor de riesgo para adquirir una infección del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de BLEE, siendo este factor el más importante debido a su frecuencia

9. Recomendaciones

La recomendación más objetiva es, por medio de charlas y capacitaciones al personal de salud y demás personas, difundir el uso racional de antibióticos, para que, de tal manera, poder evitar o disminuir la administración equivocada de antibióticos, así como también la automedicación excesiva, ya que se ha podido demostrar que, el uso previo de antibiótico es significativamente predisponente.

Se debe plantear la necesidad urgente de realizar estudios de vigilancia acerca de las resistencias bacteriana en nuestro País, para guiar de una manera más eficiente, el tratamiento clínico de las infecciones urinarias y no administrar fármacos que pueden predisponer al desarrollo de Betalactamasas por parte de las enterobacterias.

Con la identificación de este tipo de cepas bacterianas resistentes, se podría plantear como una solución alternativa, la creación de nuevos compuestos antibacterianos dirigidos específicamente a dichas bacterias; esta opción limitaría al personal médico y su abuso en la administración de antibióticos de amplio espectro, evitando el desarrollo de bacterias resistentes a estos compuestos.

Es de carácter científico establecer una investigación con diseño prospectivo, que abarque un amplio universo, durante un periodo altamente significativo, así como también la inclusión de varias entidades de salud, tanto públicas como privadas, para de esa manera lograr obtener mayor y mejor información respecto a otros factores que pudieran estar asociados a tal resistencia; además de indagar mejor y establecer el posible origen de la infección, en el ámbito nosocomial o de tipo adquirida en la comunidad.

Bibliografía

- Abarca, G., & Herrera, M. L. (2001). Betalactamasas: su importancia en la clínica y su detección en el laboratorio. *Scielo*, 71-104.
- Alós, J. I. (2015). Resistencia Bacteriana a los Antibióticos: Una Crisis Global. *Elsevier*, 10.
- Avilés, C., Betancourt, P., Martínez, F., & Godoy, E. R. (2016). Factores asociados a infecciones urinarias producidas por enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido: una cohorte prospectiva. *Scielo*, 628-634.
- Brooks, G., Morse, S., Carroll, K., Mietzner, T., & Butel, J. (2011). *Microbiología Médica*. Mexico: McGrawHill.
- Díaz, A., Hernández, J., Martínez, L. M., & Baño, J. R. (2009). Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae productoras de betalactamasas de espectro extendido en hospitales españoles: segundo estudio multicéntrico (proyecto GEIH-BLEE 2006). *Elsevier*, 503-510.
- Dtm, D. T. (2015). *Green Book; Diagnostico. Tratamiento Médico*. España: MARBÁN.
- Escalante, J. M. (2013). Características clínicas y epidemiológicas en pacientes con infección intrahospitalaria por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. *Revista Peruana de Epidemiología*, 01-06.
- Fandiño, Y. M., Ochoa, E. C., Guerra, A. G., Niño, D. F., & Gómez, J. U. (2016). Caracterización clínica de infecciones de vías urinarias producidas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en Duitama (Colombia), durante 2010-2015. *Infectio*, 15-18.
- Farreras, V. (2012). *Medicina Interna*. Barcelona, España: Elsevier.
- García Vasquez, E. (2011). Bacteriemias por Escherichia coli productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE): significación clínica y perspectivas actuales. *Quimioter*, 57-66.
- Gómez, E., Villegas, R., & González, V. (2009). Resistencia de la E.coli en urocultivos de pacientes con sospecha de infección urinaria intra y extra-hospitalaria en la Fundación Santa Fe de Bogotá. *UAEM Redalyc*, 53-58.
- Gómez, J., García, E., & Hernández, A. (2015). Los Betalactámicos en la Práctica Clínica. *Quimioter*, 1-9.
- Grabe Botto, M., & Johansen, B. (2010). *Guía Clínica sobre las Infecciones Urológicas*. España: European Association of Urology.
- Guevara, A., Machado, S., & Manrique, E. (2011). Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Kasmera*, 87-97.
- Guevara, A., Machado, S., & Manrique, E. (2011). Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Scielo*, 125-31.

- Jimenez, A., Alvarado, A., Lopez, F., Carrero, G., & Fajardo, C. (2014). Factores de riesgo asociados al aislamiento de *Escherichia coli* o *Klebsiella pneumoniae* productoras de betalactamasas de espectro extendido en un hospital de cuarto nivel en Colombia. *Biomedica*, 16-22.
- Kasper, D., Stephen, H., Fauci, A., Longo, D., Joseph, L., & Jameson, L. (2016). *Principios de Medicina Interna*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Katzung, B., & Trevor, A. (2016). *Farmacologia Basica y Clinica*. Buenos Aires: MacGrawHil.
- Lopardo, H., Predari, S., & Vay, C. (2013). *Manual de Microbiologia Clinica de la Asociacion Argentina de Microbiologia; Bacterias de Importancia Clinica*. Buenos Aires: ANLIS.
- Lovesio, C., & Nannini, E. (2011). *Medicina Intensiva; Resistencia Bacteriana*. Buenos Aires: Libro Virtual Intramed.
- Mendell, G., Bennet, J., & Dolin, R. (2012). *Enfermedades Infecciosas, principios y practica*. España: Elsevier.
- Ministerio de Salud Publica . (2017). *Prioridades de investigacion en salud 2013-2017*. Quito-Ecuador: Direccion de Inteligencia de Salud.
- Moreno Sanchez, F., Jáuregui Camargo, L., Palpacelli, M. R., & Halabe Chereme, J. (2012). *El ABC de la Medicina Interna*. Mexico: ALFIL.
- Moyo, S., Abaud, S., Kasubi, M., & Lyamuya, E. (2010). Antimicrobial resistance among producers and non-producers of extended spectrum beta-lactamases in urinary isolates at a tertiary Hospital in Tanzania. *BioMed Central*, 348-353.
- Murray, P., Rorenthel, K., & PAaller, M. (2014). *Microbiologia Medica*. España: Elseiver.
- Navarro, M. N., Robles, E. R., Escobar, A. G., & Bustos, E. R. (2011). *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* comunitarias y hospitalarias productoras de β -lactamasas en hospitales de Hermosillo, Sonora. *Scielo*, 341-344.
- Orrego, C., Henao, C., & Cardona, J. (2014). Prevalencia de infección urinaria, uropatogeno y perfil de sensibilidad microbiana. *Acta Med Colomb*, 352-358.
- Papadakis, M., & McPHEE, S. (2014). *Diagnóstico Clínico y Tratamiento*. Mexico: McGrawHill.
- Pigrau, C. (2013). *Infeccion del Trato Urinario*. Barcelona, España: SALVAT.
- Posada, M. P., Arias, G., Obando, F. S., & Cortes, Y. A. (2017). Factores de riesgo para el desarrollo de infección de vías urinarias por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido adquiridos en la comunidad, en dos hospitales de Bogotá D.C., Colombia. *Infectio*, 141-147.
- Puerta Garcia, A., & Rodriguez, M. (2010). Enterobacterias. *Medicine*, 3426-3431.
- Qhizhpe Peralta, A., & Encalada Torres, L. (2014). *Uso Apropiado de Antibioticos y Resistencia Bacteriana*. Cuenca; Ecuador: ReAct Latinoamerica.
- Rang, H., Ritter, J., Flower, R., & Henderson, G. (2016). *Farmacologia*. España: Elseiver.

- Restrepo, J. L., Ospina, I. M., & Jaramillo, F. O. (2016). Factores de riesgo asociados a infecciones por bacterias multirresistentes derivadas de la atención en salud en una institución hospitalaria de la ciudad de Medellín 2011-2014. *Infectio*, 77-83.
- Robledo, J., Lopez, J., Sierra, P., Robledo, C., & Pfaller, M. (2010). El Programa de Vigilancia Antimicrobiana SENTRY en Colombia Hallazgos iniciales en tres hospitales de Medellín. *INFETIO*, 101-107.
- Sussman, O. A., Mattos, L., & Restrepo, A. (2011). Resistencia Bacteriana. *Scielo*, 4-6.
- William, D. M. (2016). Prevalencia de infecciones del tracto urinario por bacterias blee en las salas San Pedro y San Andrés del Hospital Dos de Mayo durante el periodo de octubre del 2014 a setiembre del 2015. *Paer*, 65-71.
- Zurita, J. (2006). *Epidemiología de la Resistencia Bacteriana en Ecuador. Uso Racional de Antibióticos*. Quito, Ecuador: Real Audiencia de Quito.

ANEXOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS DE JUNIO-DICIEMBRE 2017

JUNIO

CEDULA	EDAD				GENERO		ANT ITU		ANT ANTIBIOTIC	
	0 A 9 AÑOS	10 – 18 AÑOS	19 – 64 AÑOS	Mayor 65 años	FEMENINO	MASCULINO	Menor de 12 meses	Mayor 12 meses	Menor de 3 meses	Mayor de 3 meses
1104553233			X		X			X	X	
1151209655	X				X			X		X
1151066956	X				X					
1150020558		X			X					
1101447173				X	X					
1151200522	X				X			XX	X	
1103958953			X			X				
1102803937			X		X					
1100016482				X		X				
1103672083			X			X		X		X
1100841558			X		X					
1103183347			X		X					
1103263792			X		X			X		X
1104916349			X		X					
1151078282	X				X					
1151219761	X					X		X		X
1900702877			X		X					
1151247101	X					X				
1106061193			X		X		X		X	

1100187465				X		X	X		X	
1900450626			X		X					
1103107114			X		X					
1150244851			X		X					
1900871052			X		X					
1104501257			X		X					
1106039504			X		X		X			X
1104053341			X		X			X		X
1150894036	X				X					
1151141478	X				X					
1151128087	X				X					
1150109559	X				X					
1104124514			X		X		X		X	

JULIO

CEDULA	EDAD				GENERO		ANT ITU		ANT ANTIBIOTIC	
	0 A 9 AÑOS	10 – 18 AÑOS	19 – 64 AÑOS	Mayor 65 años	FEMENINO	MASCULINO	Menor de 12 meses	Mayor 12 meses	Menor de 3 meses	Mayor de 3 meses
0932505423	X				X					
1104887219			X		X					
1105214603			X		X		X			X
1105685786			X		X					
1105155863			X		X					
1103728513			X		X					
1150469896			X		X					
1150249165	X				X					
1151012869	X				X		X		X	
1105372914		X			X					

1151157730	X				X					
1150778189			X		X					
1104122898			X		X					
1900238013			X			X	X		X	
1100344561				X		X	X		X	
1105049249		X			X					
1105570137		X			X					
1150178323	X				X					
1151284286			X		X					
1105660466			X		X		X		X	
1151006002			X		X					
1105185472			X		X		X		X	
1104037906			X		X					
0952429900			X			X				

AGOSTO

CEDULA	EDAD				GENERO		ANT ITU		ANT ANTIBIOTIC	
	0 A 9 AÑOS	10 – 18 AÑOS	19 – 64 AÑOS	Mayor 65 años	FEMENINO	MASCULINO	Menor de 12 meses	Mayor 12 meses	Menor de 3 meses	Mayor de 3 meses
1106024910			X		X					
1102086756			X		X		X		X	

1151054879	X					X				
0751500414	X					X				
1150934089	X				X		X		X	
1151175534	X				X					
1150057097		X			X					
1900555432			X		X					
1105168361			X		X					
1103365159			X			X	X		X	
1105903494			X		X					
2350298689	X				X			X	X	
1102724802			X		X					
1103295919			X		X					
1150246609		X			X					
1101447371				X		X		X	X	
1101113817				X		X	X			X
1150250213			X		X					
1104747918			X		X					
1105167652			X		X		X			X
1150523908	X				X					
1722893011			X		X		X		X	
1150859740	X				X					
1151159975	X					X				
1726491671			X		X					
0925663932			X		X		X		X	
1105208753			X		X					
1720308038			X		X					

1105975856			X			X				
1100768009				X		X	X		X	
1105378085			X		X					
1150848370			X		X					
1100420601				X		X				
1102008586			X			X	X		X	
1100222890				X	X			X	X	

SEPTIEMBRE

CEDULA	EDAD				GENERO		ANT ITU		ANT ANTIBIOTIC	
	0 A 9 AÑOS	10 – 18 AÑOS	19 – 64 AÑOS	Mayor 65 años	FEMENINO	MASCULINO	Menor de 12 meses	Mayor 12 meses	Menor de 3 meses	Mayor de 3 meses
1102956123			X			X				
1104078751			X		X					
1105682189			X		X		X			X
1100646593			X		X					
1102187307				X		X	X			X
1104186901			X		X					
0912502176			X		X					
1102074430			X			X				
1102097027				X	X		X			X
1104353956				X	X					
1102987250			X		X					
1102076641			X		X		X		X	

1101113817				X		X	X		X	
1150026936		X			X					
1106118787	X				X					
1105764664		X			X					
1151021944	X				X					
1151270038	X					X				
1150654844	X				X		X		X	
1150250213			X		X					
1150674172	X				X					
1151101480	X				X					
1103304596			X		X					
1804620696			X		X		X		X	
1105849200			X		X					
1104708514			X		X					
0706346640			X		X					
1718147554			X		X					
1102239850			X		X					
1101845293				X	X		X		X	
1100342268				X		X		X		X
1103764294			X		X			X		X
1105767873			X		X					
1100577574				X	X					
1100488855				X	X					
1104905359			X		X					
1102508239			X		X					

OCTUBRE

CEDULA	EDAD				GENERO		ANT ITU		ANT ANTIBIOTIC	
	0 A 9 AÑOS	10 – 18 AÑOS	19 – 64 AÑOS	Mayor 65 años	FEMENINO	MASCULINO	Menor de 12 meses	Mayor 12 meses	Menor de 3 meses	Mayor de 3 meses
0100563741				X	X					
0703705079			X		X					
1104234669			X		X					
1105601684			X		X					
1100138245				X	X					
0701202913			X			X	X			X
1900583392			X		X					
1102324462			X		X		X			X
1102066097			X		X					
1105695926			X		X					
1102369426			X		X		X			X
1105536344		X			X		X		X	
1151226667	X					X				
1105811481			X		X					
1900960806	X				X					
1150359436	X				X		X			X
1151198650	X					X				
1151154638	X					X	X			X
1150478749	X				X		X			X
1103507511			X		X					
1751081264	X				X		X		X	
1150064200	X				X					
1105884470			X		X					
1151225164	X				X					

NOVIEMBRE

CEDULA	EDAD				GENERO		ANT ITU		ANT ANTIBIOTIC	
	0 A 9 AÑOS	10 – 18 AÑOS	19 – 64 AÑOS	Mayor 65 años	FEMENINO	MASCULINO	Menor de 12 meses	Mayor 12 meses	Menor de 3 meses	Mayor de 3 meses
1104697212			X		X					
1900883693			X		X		X			X
1105798811			X			X	X		X	
1104215387			X		X					
1150905295			X		X					
1150869038	X				X		X			X
1150793998	X				X					
1104796725			X		X					
1150851556			X		X					
1150548905		X			X		X		X	
1753421500	X				X					
1106239864		X			X					
1150695763		X			X					
1150843566										
1150283214			X		X		X		X	
1150059937			X		X		X		X	
1105632143			X		X					
1150513628			X		X					
1151172069	X				X					
1151196498	X				X					
1150964615	X				X					

1105640914			X		X					
1104834906			X		X					
1104443989			X		X					
1151175534	X				X					
0706761624			X		X					
0704667740			X		X					
0702934472			X			X				
1150218152			X		X					
1100414935				X	X					

DICIEMBRE

CEDULA	EDAD				GENERO		ANT ITU		ANT ANTIBIOTIC	
	0 A 9 AÑOS	10 – 18 AÑOS	19 – 64 AÑOS	Mayor 65 años	FEMENINO	MASCULINO	Menor de 12 meses	Mayor 12 meses	Menor de 3 meses	Mayor de 3 meses
1106252768		X			X					
1100581386				X	X					
1103498950			X		X					
1101559472				X		X	X		X	
1105106171			X		X					
1151020136	X				X					
1106246927			X		X					
1105044133		X				X				
1104501257			X		X					
1151028469	X				X					
1105858441			X		X		X		X	

1105910101			X		X				
1150264792			X		X				
2300844517			X		X		X		X
1102956123			X			X			
1151232921	X				X				

UROCULTIVOS

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA																														
<p>Sexo: Hombre Fecha de Impresión: 17/01/2019 18:09:01 Cédula: 1105798811 Origen: EMERGENCIA Médico-Dr/Dra. DELGADO NELSON Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)</p>																																	
<p>Edad: 88 Fecha de Ingreso: 25/08/2017 00:34:00 Sexo: Hombre Fecha de Impresión: 17/01/2019 17:23:33 Cédula: 1102187307 Origen: EMERGENCIA Médico-Dr/Dra. MEDICO GENERAL Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)</p>																																	
<p>CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. YOMARA QUIZHPÉ Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 12:15:42 20/11/2017</p>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AMIKACINA (AK)</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AMIKACINA (AK)</td><td>I</td></tr> <tr><td>AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFALEXINA (CL)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFEPIME (FEP)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFTAZIDIMA (CAZ)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFTRIAXONA</td><td>R</td></tr> <tr><td>CIPROFLOXACINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>GENTAMICINA (CN)</td><td>R</td></tr> <tr><td>IMPENEM</td><td>S</td></tr> <tr><td>MEROFENEM</td><td>S</td></tr> <tr><td>NITROFURANTOINA (F)</td><td>S</td></tr> </tbody> </table>				AMIKACINA (AK)	Valoración	AMIKACINA (AK)	I	AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R	AMPICILINA	R	AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R	CEFALEXINA (CL)	R	CEFEPIME (FEP)	R	CEFTAZIDIMA (CAZ)	R	CEFTRIAXONA	R	CIPROFLOXACINA	R	GENTAMICINA (CN)	R	IMPENEM	S	MEROFENEM	S	NITROFURANTOINA (F)	S		
AMIKACINA (AK)	Valoración																																
AMIKACINA (AK)	I																																
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R																																
AMPICILINA	R																																
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R																																
CEFALEXINA (CL)	R																																
CEFEPIME (FEP)	R																																
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R																																
CEFTRIAXONA	R																																
CIPROFLOXACINA	R																																
GENTAMICINA (CN)	R																																
IMPENEM	S																																
MEROFENEM	S																																
NITROFURANTOINA (F)	S																																
<p>BACTERIAS... +++ LDCA MIREYA ORTEGA 00:38:37 25/09/2017</p>																																	
<p>BACTERIOLOGIA</p> <p>CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. YOMARA QUIZHPÉ Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 12:10:39 20/08/2017</p>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AMIKACINA (AK)</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AMIKACINA (AK)</td><td>S</td></tr> <tr><td>AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFALEXINA (CL)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFTAZIDIMA (CAZ)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFTRIAXONA</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFUROXIME (CXM)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CIPROFLOXACINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>GENTAMICINA (CN)</td><td>R</td></tr> <tr><td>IMPENEM</td><td>S</td></tr> <tr><td>MEROFENEM</td><td>S</td></tr> </tbody> </table>				AMIKACINA (AK)	Valoración	AMIKACINA (AK)	S	AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R	AMPICILINA	R	AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R	CEFALEXINA (CL)	R	CEFTAZIDIMA (CAZ)	R	CEFTRIAXONA	R	CEFUROXIME (CXM)	R	CIPROFLOXACINA	R	GENTAMICINA (CN)	R	IMPENEM	S	MEROFENEM	S				
AMIKACINA (AK)	Valoración																																
AMIKACINA (AK)	S																																
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R																																
AMPICILINA	R																																
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R																																
CEFALEXINA (CL)	R																																
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R																																
CEFTRIAXONA	R																																
CEFUROXIME (CXM)	R																																
CIPROFLOXACINA	R																																
GENTAMICINA (CN)	R																																
IMPENEM	S																																
MEROFENEM	S																																
<p>Sexo: Hombre Fecha de Impresión: 17/01/2019 17:04:48 Cédula: 1103385159 Origen: EMERGENCIA Médico-Dr/Dra. MEDICO GENERAL Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)</p>																																	
<p>Sexo: Hombre Fecha de Impresión: 17/01/2019 17:04:48 Cédula: 1103385159 Origen: EMERGENCIA Médico-Dr/Dra. MEDICO GENERAL Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)</p>																																	
<p>CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. LUPITA CAMPAÑA Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 19:50:12 09/08/2017</p>																																	
<p>CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. BEATRIZ CELI Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 07:15:05 14/08/2017</p>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AMIKACINA (AK)</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AMIKACINA (AK)</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFEPIME (FEP)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFTAZIDIMA (CAZ)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFUROXIME (CXM)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CIPROFLOXACINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>FOSFOMICINA (FF)</td><td>R</td></tr> <tr><td>GENTAMICINA (CN)</td><td>R</td></tr> <tr><td>IMPENEM</td><td>S</td></tr> <tr><td>MEROFENEM</td><td>S</td></tr> <tr><td>NITROFURANTOINA (F)</td><td>S</td></tr> <tr><td>TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE</td><td>R</td></tr> </tbody> </table>				AMIKACINA (AK)	Valoración	AMIKACINA (AK)	R	AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R	AMPICILINA	R	AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R	CEFEPIME (FEP)	R	CEFTAZIDIMA (CAZ)	R	CEFUROXIME (CXM)	R	CIPROFLOXACINA	R	FOSFOMICINA (FF)	R	GENTAMICINA (CN)	R	IMPENEM	S	MEROFENEM	S	NITROFURANTOINA (F)	S	TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	R
AMIKACINA (AK)	Valoración																																
AMIKACINA (AK)	R																																
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R																																
AMPICILINA	R																																
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R																																
CEFEPIME (FEP)	R																																
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R																																
CEFUROXIME (CXM)	R																																
CIPROFLOXACINA	R																																
FOSFOMICINA (FF)	R																																
GENTAMICINA (CN)	R																																
IMPENEM	S																																
MEROFENEM	S																																
NITROFURANTOINA (F)	S																																
TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	R																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AMIKACINA (AK)</th> <th>Valoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>AMIKACINA (AK)</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFEPIME (FEP)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFTAZIDIMA (CAZ)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CEFUROXIME (CXM)</td><td>R</td></tr> <tr><td>CIPROFLOXACINA</td><td>R</td></tr> <tr><td>FOSFOMICINA (FF)</td><td>R</td></tr> <tr><td>GENTAMICINA (CN)</td><td>R</td></tr> <tr><td>IMPENEM</td><td>S</td></tr> <tr><td>MEROFENEM</td><td>S</td></tr> <tr><td>NITROFURANTOINA (F)</td><td>S</td></tr> <tr><td>TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE</td><td>R</td></tr> </tbody> </table>				AMIKACINA (AK)	Valoración	AMIKACINA (AK)	R	AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R	AMPICILINA	R	AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R	CEFEPIME (FEP)	R	CEFTAZIDIMA (CAZ)	R	CEFUROXIME (CXM)	R	CIPROFLOXACINA	R	FOSFOMICINA (FF)	R	GENTAMICINA (CN)	R	IMPENEM	S	MEROFENEM	S	NITROFURANTOINA (F)	S	TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	R
AMIKACINA (AK)	Valoración																																
AMIKACINA (AK)	R																																
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R																																
AMPICILINA	R																																
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R																																
CEFEPIME (FEP)	R																																
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R																																
CEFUROXIME (CXM)	R																																
CIPROFLOXACINA	R																																
FOSFOMICINA (FF)	R																																
GENTAMICINA (CN)	R																																
IMPENEM	S																																
MEROFENEM	S																																
NITROFURANTOINA (F)	S																																
TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	R																																
<p>LBOCOCITOS... CAMPOLEBRO /campo</p> <p>HEMATIOS... 4-8</p> <p>CELULAS EPITELIALES... ESCASAS /campo</p> <p>BACTERIAS... +++</p>																																	
<p>LBOCOCITOS... CAMPOLEBRO /campo</p> <p>HEMATIOS... 4-8</p> <p>CELULAS EPITELIALES... ESCASAS /campo</p> <p>BACTERIAS... +++</p>																																	

Edad: 57 Fecha de Ingreso: 27/07/2017 08:12:42
 Sexo: Mujer Fecha de Impresión: 17/01/2019 16:26:31
 Cédula: 1100841558 Origen: CONSULTA EXTERNA
 Médico/Dr/Dra. TENEZACA MARICELA Servicio: CONSULTA EXTERNA

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENC
LEVADURAS...	NEGATIVO		
		THED. RUTH TORRES	
		10:10:48 27/07/2017	

BACTERIOLOGIA

CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. YOMARA QUIZHI
 Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 15:21:47 31/07/2017

	Valoración
AMIKACINA (AK)	S
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R
AMPICILINA	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFALEXINA (CL)	R
CEFEPIME (FEP)	R
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R
CEFTRAXONA	R
CEFUROXIME (CXM)	R
CIPROFLOXACINA	R
GENTAMICINA (CN)	R
IMPENEM	S
MEROPENEM	S
NITROFURANTOINA (F)	S
TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	S

Sexo: Mujer Fecha de Impresión: 17/01/2019 16:56:28
 Cédula: 1102086756 Origen: HOSPITALIZACION
 Médico/Dr/Dra. MEDICO GENERAL Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENC
BACTERIAS...	++		
CELULAS BNALES...	NEGATIVO	/campo	
LEVADURAS...	NEGATIVO		

BACTERIOLOGIA

CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. BEATRIZ CELI
 80000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 13:40:31 07/08/2017

	Valoración
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	I
AMPICILINA	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFALEXINA (CL)	R
CEFEPIME (FEP)	R
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R
CEFTRAXONA	R
CEFUROXIME (CXM)	R
CIPROFLOXACINA	R
FOSFOMICINA (FF)	S
GENTAMICINA (CN)	S
NITROFURANTOINA (F)	R
TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	R

Edad: 52 Fecha de Ingreso: 19/12/2017 18:14:09
 Sexo: Mujer Fecha de Impresión: 17/01/2019 17:54:37
 Cédula: 1102390420 Origen: EMERGENCIA
 Médico/Dr/Dra. MEDICO GENERAL Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENC
		DRA. YOMAR	
		13:00:57 21/12/	

BACTERIOLOGIA

CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. YOMAR
 Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 13:00:57 21/12/

	Valoración
AMIKACINA (AK)	S
AMOXICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
AMPICILINA	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFALEXINA (CL)	R
CEFEPIME (FEP)	R
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R
CEFTRAXONA	R
CIPROFLOXACINA	R
GENTAMICINA (CN)	S
IMPENEM	S
MEROPENEM	S
NITROFURANTOINA (F)	S

Edad: 19 Fecha de Ingreso: 23/06/2018 08:43:42
 Sexo: Mujer Fecha de Impresión: 17/01/2019 18:08:19
 Cédula: 1400883993 Origen: EMERGENCIA
 Médico/Dr/Dra. MEDICO GENERAL Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENC
		DRA. BEATRIZ C	
		11:09:35 26/06/2018	

BACTERIOLOGIA

CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. BEATRIZ C
 Mayor a 100.000 UFC/ml Klebsiella pneumoniae CEPA PRODUCTORA DE BLEE 11:09:35 26/06/2018

	Valoración
AMIKACINA (AK)	S
AMOXICILINA + SULBACTAM (SAM)	I
AMPICILINA	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFALEXINA (CL)	R
CEFEPIME (FEP)	R
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R
CEFTRAXONA	R
CIPROFLOXACINA	S
GENTAMICINA (CN)	R
IMPENEM	S
MEROPENEM	R
NITROFURANTOINA (F)	R
TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	R

Edad: 7 Fecha de Ingreso: 18/10/2017 12:23:06
 Sexo: Mujer Fecha de Impresión: 17/01/2019 18:03:28
 Cédula: 1751081264 Origen: EMERGENCIA
 Médico/Dr/Dra. MEDICO GENERAL Servicio: EMERGENCIA

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENC
BACTERIAS...	++++		
FILAMENTOS MICOSOS...	NEGATIVO		
CELULAS BNALES...	NEGATIVO	/campo	
LEVADURAS...	NEGATIVO		

LIC. ALAN VICENTE CUEVA
 12:47:07 18/10/2017

BACTERIOLOGIA

CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. YOMARA QUIZHI
 Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 09:59:52 20/10/2017

	Valoración
AMIKACINA (AK)	S
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R
AMPICILINA	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFALEXINA (CL)	R
CEFEPIME (FEP)	R
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R
CEFTRAXONA	R
CIPROFLOXACINA	R
GENTAMICINA (CN)	S
IMPENEM	S
MEROPENEM	S
NITROFURANTOINA (F)	S
TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE	R

Edad: 23 Fecha de Ingreso: 16/11/2017 15:57:54
 Sexo: Hombre Fecha de Impresión: 17/01/2019 18:09:01
 Cédula: 1105798811 Origen: EMERGENCIA
 Médico/Dr/Dra. DELGADO NELSON Servicio: G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENC
		DRA. YOMARA QUIZHI	
		12:15:42 20/11/2017	

CULTIVO DE ORINA (UROCULTIVO) DRA. YOMARA QUIZHI
 Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE 12:15:42 20/11/2017

	Valoración
AMIKACINA (AK)	I
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R
AMPICILINA	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFALEXINA (CL)	R
CEFEPIME (FEP)	R
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R
CEFTRAXONA	R
CIPROFLOXACINA	R
GENTAMICINA (CN)	R
IMPENEM	S
MEROPENEM	S
NITROFURANTOINA (F)	S

Edad: 79 **Fecha de Ingreso:** 26/09/2017 09:08:28
Sexo: Hombre **Fecha de Impresión:** 17/01/2019 17:33:59
Cédula: 1101113817 **Origen:** EMERGENCIA
Médico/Dr./Dra.: RUIZ EDWIN **Servicio:** G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERE
LEUCOCITOS	36-45	/campo	
ERITRITOS	9-14		
CEGLIAS EPITELIALES	ESCASAS	/campo	
BACTERIAS	****		
FILAMENTOS MUCOSOS	ABUNDANTE		

DRA. LURITA CAMPAÑA
 11:55:33 26/09/2017

BACTERIOLOGIA

CULTIVO DE ORINA (URROCULTIVO)
 Mayor a 100.000 UFC/ml Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE

DRA. YOMARA QUI
 09:14:06 26/09/2017

	Valoración
AMIKACINA (AK)	S
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R
AMPICILINA	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFALEXINA (CL)	R
CEFEPIME (FEP)	R
CEFTAZIDIMA (CAZ)	R
CEFTRIAXONA	R
CIPROFLOXACINA	R
GENTAMICINA (GN)	R
IMPENEM	S
MEROPENEM	S
NITROFURANTOINA (F)	S
NOFLOXACINA (NOF)	R
TRIMETOPRIM-SULFAMETOXAZOLE	R

Sexo: Hombre **Fecha de Impresión:** 17/01/2019 17:48:09
Cédula: 0701202913 **Origen:** HOSPITALIZACION
Médico/Dr./Dra.: MEDICO GENERAL **Servicio:** G-MEDICINA INTERNA (CLINICA)

PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERE
------------	------------	----------	-------------------

BACTERIOLOGIA

CULTIVO

Escherichia coli CEPA PRODUCTORA DE BLEE

DRA. BEATRIZ C
 13:44:30 17/10/2017

	Valoración
AMIKACINA (AK)	S
AMOXICILINA AC CLAVULANICO (AMC)	R
AMPICILINA + SULBACTAM (SAM)	R
CEFEPIME (FEP)	S
CEFTAZIDIMA (CAZ)	S
CEFTRIAXONA	S
CIPROFLOXACINA	R
GENTAMICINA (GN)	R
IMPENEM	S
MEROPENEM	S
PIPERACILINA + TAZOBACTAM	S

CONTAJE ULCERA SACRA

Loja, 11 de Septiembre de 2018

Doctora

Elvia Ruiz Bustán

COORDINADORA DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA UNL

De mi consideración:

Yo, Max Elio Pontón Gaona, con número de Cédula de Identidad 1900542513 estudiante del Noveno Módulo paralelo "B3" de la Carrera de Medicina de la UNL, una vez que ha sido aprobado el Proyecto de Tesis, me dirijo ante usted para solicitarle muy comedidamente se digne interponer sus buenos oficios a las autoridades del Hospital General Isidro Ayora con el propósito de que se conceda el visto bueno, para realizar el tema de investigación dirigida por la Dra. Ximena Vásquez denominado **"FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES URINARIAS POR *ESCHERICHIA COLI* PRODUCTORA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO, EN PACIENTES DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA"** el mismo que lo realizaré en el periodo Octubre – Marzo a través de datos obtenidos de las Historias Clínicas, Resultados de Uro-Cultivos y Antibiógramas de los pacientes que corresponden a la muestra obtenida.

De ante mano, le agradezco la acogida que le preste a mi petición



Max Elio Pontón Gaona

ESTUDIANTE DEL NOVENO MODULO

PARALELO "B3"

C.I. 1900542513



RECEBIDO
11/09/2018





MEMORÁNDUM Nro. 812 CCM-FSH-UNL

PARA: Dr. Ing. Byron Guerrero
GERENTE GENERAL DEL HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA DE LA CIUDAD DE LOJA.

DE: Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustán
DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA

FECHA: 11 de septiembre de 2018

ASUNTO: **SOLICITAR AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Por medio del presente, me dirijo a usted con la finalidad de expresarle un cordial y respetuoso saludo, deseando le éxito en el desarrollo de sus delicadas funciones. Aprovecho la oportunidad para solicitarle de la manera más respetuosa, se digne conceder su autorización para que el Sr. **Max Elio Pontón Gaona**, estudiante de la Carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Loja, pueda tener acceso a las Historias Clínicas; resultados de Uro-cultivos y Antibiogramas de los pacientes que corresponden a la muestra obtenida, y, que cumplan con los criterios de inclusión del proyecto, información que le servirá para la realización de la tesis: **“FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES URINARIAS POR ESCHERICHIA COLI PRODUCTORA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO, EN PACIENTES DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA”**, trabajo que lo realizará bajo la supervisión de la **Dra. Ximena Vásquez**, Catedrático de esta Institución.

Por la atención que se digne dar al presente, le expreso mi agradecimiento personal e institucional.

Atentamente,



Dra. ~~Elvia Raquel~~ Ruiz Bustán.
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA
DE LA FACULTAD DE LA SALUD HUMANA - UNL**
C.c.- Archivo

Bcastillo



HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA
Proceso de Gestión de Docencia e Investigación

Oficio 006 DDI-HIAL-MSP

Loja, 07 de Noviembre del 2018

Sr. Max Elio Pontón Gaona.
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA DE LA FSH - UNL.
Ciudad.-

De mis consideraciones

Por medio de la presente me permito informar a usted que luego de revisar su Proyecto de Investigación titulado "FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES URINARIAS POR ESCHERICHIA COLIA PRODUCTORA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO, EN PACIENTES DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA ", lo encuentro FACTIBLE de realizar, por lo que autorizo el desarrollo del mismo en ésta Casa de Salud, y para lo cual se comunicará a los Servicio correspondientes para que se le presten las facilidades del caso para su realización.

Particular que comunico para los fines consiguientes.

Atentamente,

Dr. Marco Medina Sarmiento.
RESPONSABLE DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN DEL HIAL.

HOSPITAL GENERAL
"ISIDRO AYORA"
COORDINACIÓN DE DOCENCIA
E INVESTIGACIÓN

Lic. Blanca Cecilia Riofrio Pérez

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION IDIOMA INGLES

CERTIFICA

Que tras la obtención del título de LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION MENCION EN EL IDIOMA INGLES. Otorgado por la UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA, el presente documento es fiel traducción del idioma español al idioma ingles del Resumen de Tesis "FACTORES ASOCIADOS A INFECCION URINARIAS POR ESCHERICHIA COLI PRODUCTORA DE BETALACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO, EN PACIENTES DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA", de autoría del señor Max Elio Pontón Gaona, portador del número de cedula 1900542513, egresado de la carrera de Medicina.

Lo certifico en honor a la verdad y autorizo al interesado hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga



Lic. Blanca Cecilia Riofrio Pérez

CI: 1104072556