



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

MAGÍSTER EN BIOTECNOLOGÍA

Tema:

**FRECUENCIA DE BACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS POSITIVOS Y SU
PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD EN PACIENTES QUE ACUDEN A LOS
LABORATORIOS CLÍNICOS SAN MIGUEL Y GEOLAB PERIODO 2022 EN LA
CIUDAD DE LOJA.**

Autor:

- **ESPINOZA VALVERDE SHADENT STHEFANIA**
- **TORRES ESTRADA KATHERINE ALEJANDRA**

Director:

MSc. YESSENIA SARANGO ORTEGA.

Milagro, 2023

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Shadent Sthefanía Espinoza Valverde** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de Magisteren Biotecnología, como aporte a la Línea de Investigación **Salud pública y bienestar humano integral**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Informe de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 03 de Junio 2024



Shadent Sthefania

Espinoza Valverde

1105884538

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Katherine Alejandra Torres Estrada** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de Magisteren Biotecnología, como aporte a la Línea de Investigación **Salud pública y bienestar humano integral** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Informe de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, Milagro, 03 de Junio 2024



Katherine Alejandra

Torres estrada

1104997828

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Yo, **Yessenia Sarango Ortega** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **Shadent Sthefanía Espinoza Valverde y Katherine Alejandra Torres Estrada**, cuyo tema es **Frecuencia de bacterias aisladas en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden a los laboratorios clínicos San Miguel y Geolab periodo 2022 en la ciudad de Loja**, que aporta a la Línea de Investigación **Salud pública y bienestar humano integral**, previo a la obtención del GradoMagister en biotecnología, Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Milagro, 03 de Junio 2024



Yessenia Beatriz

Sarango Ortega

1105868150

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO DIRECCIÓN DE POSGRADO CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN BIOTECNOLOGÍA**, presentado por **BIOL. ESPINOZA VALVERDE SHADENT STEFANÍA**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "FRECUENCIA DE BACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS POSITIVOS Y SU PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD EN PACIENTES QUE ACUDEN A LOS LABORATORIOS CLINICOS SAN MIGUEL Y GEOLAB DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL AÑO 2022", las siguientes calificaciones:

TRABAJO ESCRITO	56.33
SUSTENTACIÓN	36.33
PROMEDIO	92.67
EQUIVALENTE	Muy Bueno



JUAN DIEGO
VALENZUELA COBOS

Ph.D. VALENZUELA COBOS JUAN DIEGO
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



CESAR STALIN GAVIN
MOYANO

Mgs GAVIN MOYANO CESAR STALIN
VOCAL



DELIA DOLORES
NORIEGA VERDUGO

Dra. NORIEGA VERDUGO DELIA DOLORES
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO DIRECCIÓN DE POSGRADO CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN BIOTECNOLOGÍA**, presentado por **LIC. TORRES ESTRADA KATHERINE ALEJANDRA**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "FRECUENCIA DE BACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS POSITIVOS Y SU PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD EN PACIENTES QUE ACUDEN A LOS LABORATORIOS CLINICOS SAN MIGUEL Y GEOLAB DE LA CIUDAD DE LOJA EN EL AÑO 2022", las siguientes calificaciones:

TRABAJO ESCRITO	56.33
SUSTENTACIÓN	36.00
PROMEDIO	92.33
EQUIVALENTE	Muy Bueno



JUAN DIEGO
VALENZUELA COBOS

Ph.D. VALENZUELA COBOS JUAN DIEGO
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



CESAR STALIN GAVIN
MOYANO

Mgs GAVIN MOYANO CESAR STALIN
VOCAL



DELIA DOLORES
NORIEGA VERDUGO

Dra. NORIEGA VERDUGO DELIA DOLORES
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo de titulación a mi querido Guiller, por enseñarme que el cielo no es límite e inspirarme a crecer día a día; a mis pequeños compañeros de vida Blue, Luna y Panchito por su amor y lealtad incondicional.

Shadent Sthefanía

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto en primer lugar a Dios, a mi padre por ser ejemplo de lucha, constancia y sacrificio para mí, por haberme inculcado siempre valores y ser la persona que me ha motivado siempre a seguir adelante a pesar de las adversidades que se me han presentado a lo largo de este camino, este es uno de los muchos triunfos que le dedicaré. A mi ángel de luz en el cielo mi madre, sé que desde allá arriba te sientes muy orgullosa de mí y de lo que vamos logrando mamita querida. A mi familia, quienes con palabras de apoyo y aliento han estado para mí siempre, motivándome a cumplir mis metas y seguir creciendo como persona y profesional.

Katherine Torres

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres Darwin y Maritza por ser los pilares fundamentales de mi vida y apoyarme en todas mis etapas; de manera especial a mí querida mamá por cultivar en mí la pasión por la investigación microbiológica y al laboratorio clínico “San Miguel” por darme la oportunidad de aprender y crecer profesionalmente.

Shadent Sthefanía

AGRADECIMIENTO

Agradezco a nuestra tutora del proyecto de investigación, Mgs. Yessenia Sarango, quien, de manera generosa, compartió sus conocimientos, confianza y apoyo, siendo parte fundamental para la culminación de este proyecto. Agradezco también a mi amiga y compañera de tesis Shadent ya que gracias a su aporte y participación logramos culminar exitosamente este proyecto. Finalmente, quiero agradecer de manera especial a Dios, a mi madre en el cielo, a mi padre y a mi familia y seres queridos, por siempre creer en mí desde un inicio, alentándome día a día a lograr todo lo que me propongo.

Katherine Torres

RESUMEN

Las infecciones del tracto urinario ITU, constituyen uno de los problemas de salud pública más frecuente a nivel mundial, se originan en hombres y mujeres sin distinción de género o edad, provocadas por el aumento excesivo de microorganismos en el tracto urinario, aunque anualmente más del 50% de los casos atendidos en casas asistenciales de salud, se registran en mujeres de edad reproductiva o embarazadas.

Existen distintos métodos para la detección de una infección del tracto urinario, mismos incluyen pruebas físicas, microscópicas, enzimáticas, químicas y de fotometría.

El urocultivo es el método más exacto para el descarte o diagnóstico de infecciones de tracto urinario sintomáticas o asintomáticas, basado en una cuantificación significativa de bacterias en un volumen urinario determinado (100.000 bacterias/ mL); el antibiograma, es un compendio de pruebas bioquímicas, que permite conocer el alcance de inhibición de un agente microbiano a la disposición antibiótica.

En el presente estudio realizado en la ciudad de Loja, Ecuador, se pretende determinar la frecuencia de bacterias aisladas en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana en el año 2022, en pacientes que acuden a los 2 laboratorios clínicos privados en esta localidad; obteniéndose como resultado del análisis de 129 muestras, en donde e *Escherichia coli*, es el tipo de bacteria que se aísla con mayor frecuencia.

Palabras clave: Urocultivo, antibiograma, susceptibilidad, uroanálisis, infección.

ABSTRACT

Urinary tract infections (UTI) constitute one of the most frequent public health problems worldwide. They originate in men and women without distinction of gender or age, caused by the excessive increase of microorganisms in the urinary tract, although annually more than 50% of the cases treated in health care homes are registered in women of reproductive age or pregnant women.

There are different methods for detecting a urinary tract infection, including physical, microscopic, enzymatic, chemical and photometric tests.

Urine culture is the most accurate method for ruling out or diagnosing symptomatic or asymptomatic urinary tract infections, based on a significant quantification of bacteria in a determined urinary volume (100,000 bacteria/mL); the antibiogram is a compendium of biochemical tests that allows us to know the extent of inhibition of a microbial agent to the antibiotic disposition.

In the present study carried out in the city of Loja, Ecuador, the aim is to determine the frequency of bacteria isolated in positive urine cultures and their antimicrobial susceptibility profile in the year 2022, in patients who attend the 2 private clinical laboratories in this town; Obtaining as a result of the analysis of 129 samples, the enterobacteria E.coli is the one isolated most frequently.

Keys words: urine culture, antibiogram, susceptibility, urinalysis, infection

Lista de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las Variables	5
Tabla 2. Clasificación de urocultivos realizados en los laboratorios clínicos San Miguel y Geolab de acuerdo al resultado obtenido durante el año 2022	24
Tabla 3. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad	25
Tabla 4. Distribución de bacterias aisladas en urocultivos positivos	26
Tabla 5. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con el sexo y tipo de bacteria.	27
Tabla 6. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad y tipo de bacteria	28
Tabla 7. Perfil de susceptibilidad bacteriana en bacterias Gram positivas aisladas en urocultivos positivos.	29
Tabla 8. Marcadores de resistencia en bacterias Gram positivas aisladas en urocultivos positivos	30
Tabla 9. Perfil de susceptibilidad bacteriana en bacterias Gram negativas aisladas en urocultivos positivos.	31
Tabla 10. Marcadores de resistencia de las bacterias Gram negativas en urocultivos positivos.	32

ÍNDICE

Contenido

CARÁTULA.....	I
DERECHOS DE AUTOR	II
DERECHOS DE AUTOR	III
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	V
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	VI
DEDICATORIA.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
AGRADECIMIENTO	IX
AGRADECIMIENTO	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT	XII
LISTA DE ABREVIATURAS	XV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
HIPÓTESIS.....	4
JUSTIFICACIÓN	7
ALCANCE Y LIMITACIONES.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	9
MICROBIOTA URINARIA	9
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROBIOTA URINARIA	9
BACTERIAS.....	9
CLASIFICACIÓN BACTERIANA.....	10
• GRAM POSITIVAS.....	10
• GRAM NEGATIVAS	10
TIPOS DE MICROBIOTA.....	10
FACTORES QUE AFECTAN LA MICROBIOTA URINARIA NORMAL	11
EPIDEMIOLOGIA DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO (ITU)	11
MECANISMOS DE LA INFECCIÓN URINARIA	13
CLASIFICACION DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO	13
CAUSAS DE INFECCION DEL TRACTO URINARIO	14
VIRULENCIA DE LOS MICROORGANISMOS.....	15
MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA DETECCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO	15

EXAMEN GENERAL ORINA	15
TINCIÓN DE GRAM	17
CITOMETRÍA DE FLUJO	17
ANALIZADORES AUTOMÁTICOS.....	17
DEFINICIÓN Y PROCESAMIENTO DE UROCULTIVO	18
PRINCIPALES BACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS	18
PRINCIPALES TÉCNICAS APLICADAS EN UROCULTIVOS.....	19
MEDIOS DE CULTIVO BACTERIANO	19
SIEMBRA.....	19
INCUBACIÓN	19
PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA (ANTIBIOGRAMA).....	20
SENSIBILIDAD BACTERIANA MÉTODO DE KIRBY- BAUER.....	20
RESISTENCIA BACTERIANA	20
MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA	20
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....	22
TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	22
LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA.....	22
CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	22
DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN	22
TIPO DE MUESTRA	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	22
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	22
LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS	23
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
MÉTODO	23
TÉCNICA	23
INSTRUMENTOS.....	23
PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	23
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	24
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	24
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS	45
FORMULARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	45

Lista de Abreviaturas

ITU: Infección del tracto urinario.

EMO: Elemental y microscópico de orina.

MSP: Ministerio de salud pública.

INEC: Instituto nacional de estadísticas y censos.

pH: Potencial de hídrico

UNEMI

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario o ITU, se originan en hombres y mujeres sin distinción de género o edad, provocadas por el aumento excesivo o ingreso de microorganismos en el tracto urinario, dichas infecciones pueden presentar o no sintomatología en los pacientes que las padecen (Duran, 2018).

Las infecciones de origen bacteriano son determinadas con mayor frecuencia, debido a su sistema de colonización, ya que los uropatógenos se desplazan y ascienden por medio de la uretra y se adhieren mediante fimbrias a las mucosas del tracto urinario, llegando así al, introito y periné (K. Andrés Wurgaft, 2010).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se considera las ITU como la segunda infección más frecuente en la población alrededor del mundo, constituyéndose en un problema sanitario grave que afecta a millones de personas (Echevarría-Zarate, 2006).

El diagnóstico preliminar de la presencia de los uropatógenos, se realiza mediante el análisis microscópico de orina, en donde se podrán encontrar y contabilizar formas leucocitarias, células pertenecientes al tracto urinario, así como la composición bacteriana de la muestra; sin embargo, el estudio específico que determina el microorganismo bacteriano que origina las ITU en los y las pacientes se denomina urocultivo (Echevarría-Zarate, 2006).

El urocultivo es una técnica microbiológica, utilizada dentro de los laboratorios clínicos, para establecer el tipo de bacteriuria o microorganismo presente en una muestra de orina, dicha metodología ha sido aplicada durante varias décadas, esta técnica implica el crecimiento, aislamiento e identificación bacteriana (Marín, 2015).

Un gran número de países en Latinoamérica han implementado redes de vigilancia de la resistencia bacteriana y en donde se han declarado alertas en todos los continentes; la resistencia a los antimicrobianos ha variado con el pasar de los años, por lo que el tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario (ITU) requiere permanentes actualizaciones de la sensibilidad antibiótica de los principales gérmenes patógenos de nuestra localidad, país o institución donde trabajemos (Marchetti E & S, 2019).

La administración de antibióticos, la mejora de la prescripción y el uso de estos, es indispensable para optimizar el tratamiento de los pacientes con infecciones, protegerlos de daños y luchar contra la resistencia a los antibióticos (Marchetti E & S, 2019).

A pesar de la elevada frecuencia de ITU, la diversidad de factores clínico-epidemiológicos, microorganismos asociados y el impacto negativo sobre los costos en la salud individual y colectiva, en la literatura científica no se evidencia investigaciones relacionadas con esta temática en la ciudad de Loja. Motivo por el cual, en el presente estudio se propone, determinar la frecuencia de patógenos y su perfil de susceptibilidad en pacientes atendidos en las instituciones prestadoras de salud privadas del presente estudio, mismo que contribuirá a la implementación de medidas terapéuticas adecuadas y útiles para el control de estas infecciones bacterianas.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial las infecciones de tracto urinario constituyen el segundo lugar de las infecciones más frecuentes en países en vías de desarrollo, luego de las respiratorias, presentándose aproximadamente un total de 150 millones de casos al año, afectando principalmente al sexo femenino con una relación de 30:1 (Mederos J, 2018).

Las ITU se presentan en todos los grupos etarios; en la infancia tiene un mayor predominio en los hombres frente a las mujeres, mientras que en adultos se presenta con mayor frecuencia en las mujeres con edad entre 20 y 56 años, se estima que entre 40 y 50% de las mujeres presentan infecciones del tracto urinario en algún momento de su vida; contrario a la situación de los hombres menores de 50 años, en donde dicha patología presenta una baja frecuencia (Prieto L, Esteban M, Salinas J, Adot J, Arlandis S, Peri L, 2014).

Comúnmente estas infecciones son causadas por gérmenes provenientes de la flora intestinal, *Escherichia coli*, microorganismo que con mayor frecuencia ocasiona este tipo de patología considerándolo como el responsable del 85% de todas las infecciones urinarias; el 15% restante corresponde a gérmenes entéricos como *Proteus spp*, *Klebsiella pneumoniae* *Staphylococcus saprophyticus*, así como también *Enterobacter spp* y *Enterococcus spp* (Leguizamón M, 2017).

En la actualidad, las estadísticas de bacterias presentes en urocultivos son alarmantes debido a que afectan de manera directa a países en vías de desarrollo, en donde la mayoría de los casos la situación tiende a agravarse por la presencia de patrones de resistencia a los antibacterianos como consecuencia de múltiples factores como: el fracaso terapéutico, falta de acceso al tratamiento y el uso indiscriminado o incompleto de antibióticos ya sea por carecer de recursos u otras razones (Herráiz M, 2017).

En base a esta problemática es necesario contar con datos epidemiológicos actualizados de las bacterias con sus perfiles de susceptibilidad en nuestra región, permitiendo de esta manera desarrollar estrategias terapéuticas adecuadas puesto que, un diagnóstico erróneo puede encaminar a un tratamiento inadecuado en el paciente (Herráiz M, 2017).

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Objeto de estudio: Determinar la frecuencia de bacterias aisladas en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad.

Unidad de observación: Pacientes con urocultivos positivos.

Tiempo: Año 2022

Formulación del problema

¿Cuál es la frecuencia de bacterias aisladas en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad en pacientes que acuden a los Laboratorios Clínicos San Miguel y Geolab periodo 2022 en la ciudad de Loja?

Objetivo general

- Determinar la frecuencia de bacterias aisladas en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana en pacientes que acuden a los laboratorios clínicos San Miguel y Geolab durante el periodo 2022 en la ciudad de Loja.

Objetivos específicos

- Identificar la especie bacteriana predominante presente en urocultivos positivos.
- Proporcionar una evaluación precisa y completa de la sensibilidad de las bacterias a diferentes agentes antimicrobianos a través del método de difusión Kirby – Bauer.
- Evaluar la frecuencia de positividad en urocultivos para determinar el grupo etario que se manifiesta con mayor prevalencia.

Hipótesis

Al ser un estudio descriptivo, este no necesita tener hipótesis.

Declaración de las variables (operacionalización)

Variables dependientes: Resistencia, sensibilidad, bacteria.

Variables independientes: Sexo, edad.

Operacionalización de las Variables:

Tabla 1. Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Sexo	Distinción que se hace entre Femenino y Masculino.	Características sexuales (fenotipo).	Instrumento de recolección de datos	Cualitativa <ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
Edad	Tiempo vivido por una persona expresado en años.	Periodo de vida	Instrumento de recolección de datos	<2 años 2- 4 años 5-11 años 12-19 años 20-39 años 40-64 años >65 años
Bacteria	Las bacterias son un grupo importante de microorganismos que viven en el suelo, el agua, las plantas, la materia orgánica y el cuerpo de animales o seres humanos.	Nominal	Instrumento de recolección de datos	Escherichia coli Klebsiella spp Enterobacter spp Pseudomona spp Enterococcus spp Proteus spp Otros bacilos Gram negativos. Otros cocos Gram positivos.
Susceptibilidad	Capacidad del antibiótico de ejercer su función e inhibir o eliminar a las bacterias.	Nominal	Instrumento de recolección de datos	En base a la tabla de interpretación de los puntos de corte emitida por el CLSI: Si el halo de inhibición es superior acorde a la escala establecida se lo denomina sensible.

Resistencia	Capacidad de las bacterias para soportar los efectos de los antibióticos predestinados a controlarlas o eliminarlas.	Nominal	Instrumento de recolección de datos	En base a la tabla de interpretación de los puntos de corte emitida por el CLSI: Si el halo de inhibición es inferior acorde a la escala establecida se lo denomina resistente.
-------------	--	---------	-------------------------------------	---

Fuente: Autores, Katherine Torres, Shadent Espinoza, 2023.

JUSTIFICACIÓN

El aparato urinario es de fundamental importancia para mantener un equilibrio adecuado en nuestro organismo. Pero es muy propenso y susceptible a padecer infecciones porque se encuentra relacionado a muchos factores que lo condicionan a afectarse. Asimismo, la infección urinaria es una patología que debemos tener en cuenta por su gran morbimortalidad (Baster M, 2016).

La presente investigación surge a partir de conocer que aproximadamente el 10% de las atenciones a nivel mundial en casas asistenciales son ocasionadas por infecciones del tracto urinario o ITU.

Es elemental que antes de prescribir antibióticos, se considere las indicaciones clínicas, ya que estos fármacos se utilizan de dos formas, primero como tratamiento empírico y segundo como tratamiento definitivo. En países desarrollados, el manejo inicial en la mayoría de los casos es en base a patrones de sensibilidad existentes, de los cuales se tiene conocimiento por las constantes publicaciones que se realizan, de aquí surge la necesidad de realizar estudios de la sensibilidad antibiótica en nuestra ciudad (Blanco V, 2017).

Es necesario contar con estadísticas propias para determinar el grado de resistencia que se va creando en nuestro medio y así mantener actualizado el tratamiento que se brinda a las infecciones causadas por gérmenes en nuestra comunidad (Richter DC, 2018).

A pesar de ser una de las patologías más usuales, la mayor parte de estudios están enfocados en poblaciones de países industrializados; sin embargo, en nuestro país y ciudad la información acerca de este tópico es limitado y únicamente se cuenta con escasos registros obtenidos por el sector de sanidad pública, los mismos que son carentes de etiología y perfiles de resistencia. Por lo antes expuesto el presente estudio brindará información actual con una perspectiva acorde al sector privado.

ALCANCE Y LIMITACIONES

El presente estudio es de gran relevancia para el sistema de salud tanto público como privado, ya que proporcionará datos actualizados para determinar los microorganismos que se aíslan con mayor frecuencia en establecimientos privados de la ciudad de Loja, permitiendo desarrollar estrategias terapéuticas adecuadas puesto que, un diagnóstico erróneo puede encaminar a un tratamiento innecesario en el paciente.

El proyecto es factible ya que se realizará en establecimientos de salud privados, mismos que tienen acceso a la población a estudiar, permitiendo abarcar una muestra satisfactoria, siendo viable por los medios, recursos y tiempo para acceder a los datos que se desea estudiar junto a la ayuda que nos brindaría su personal de salud.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Microbiota urinaria

Todo organismo microscópico o macroscópico, unicelular o pluricelular, se encuentra asociado o unido íntimamente a un conjunto de microorganismos, que se denomina como microbiota (Jandhyala et al., 2015).

La característica primordial de la microbiota, es la capacidad de establecer una relación simbiótica mutualista con su hospedador, es decir que se establece una colonización normal y ventajosa entre los microorganismos y el huésped; es imprescindible conocer que en condiciones normales la microbiota no ocasione daños o patologías a quien los aloja, por lo tanto durante décadas se ha estudiado que en seres humanos y animales se puede encontrar dentro de su microbiota, organismos patógenos que no expresan virulencia al hospedador; sin embargo dentro de este trabajo se analiza la manifestación o expresión secundaria de los microorganismos sobre el hospedador, es decir que existe una sobrepoblación que causa patologías a los portadores, ya que ciertos elementos de la microbiota se comportan como oportunistas, ocasionando complicaciones clínicas a su hospedador (Ward et al., 1990).

La microbiota urinaria o presente en el tracto urinario, está compuesta en su mayoría por bacterias, aunque en algunas ocasiones pueden alojarse estructuras fúngicas como esporas, hifas, pseudohifas y/o levaduras en gemación, la identificación de dichas estructuras dependerá del grupo etario y condiciones clínicas que disponga el paciente; si bien es cierto la microbiota urinaria contiene bacterias, la proliferación descontrolada de estos microorganismos que denominaremos uropatógenos restringe los mecanismos de defensa de los huéspedes ocasionando patologías urinarias (Spaulding et al., 2017).

Características generales de la microbiota urinaria

Bacterias:

Las bacterias son microorganismos de tipo procariota, que miden entre 0.5 a 3.0 *um*, se reproducen mediante fusión binaria y pueden diferenciarse por su pared celular y la capacidad de retención de ciertos colorantes o tinturas y se clasifican en dos grandes grupos que son: Gram negativas y Gram positivas (del Rosario Rodicio & del Carmen Mendoza, 2004).

Las infecciones del tracto urinario se originan con mayor incidencia (70% -90%), por enterobacterias a nivel mundial, como *E. coli*, *Klebsiella sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus sp*; la mayor parte de estas bacterias son producidas por el tracto digestivo en especial en el colon, colonizando la uretra y vejiga por su proximidad, aunque se ha logrado constatar su presencia en próstata y riñones (García Palomo et al., 2010).

Mientras que las bacterias Gram positivas que generalmente producen ITU, son *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus faecalis* y *Streptococcus agalactiae*; de los 3 los que mayor virulencia poseen son los *Streptococcus*, que su principal característica es la de evitar la fagocitosis celular; *Enterococcus* que infecta especialmente a pacientes hospitalizados adhiriéndose a las superficies del hospedador creando resistencia (Cervantes-García et al., 2014).

Clasificación bacteriana

- **Gram positivas:**

Las bacterias Gram positivas, se caracterizan por la presencia de un polímero estructural grueso, denominado peptidoglicano en su pared celular, mismo que les permite retener el cristal violeta o colorante diferencial (Mexicana et al., 2008).

- **Gram negativas:**

En las bacterias pertenecientes a esta clasificación, se han podido observar mediante el microscopio electrónico 3 zonas principales, que son: membrana externa, membrana plasmática y espacio periplásmico. La membrana externa únicamente se encuentra en las bacterias de tipo gram negativo, siendo una bicapa lipídica que se diferencia de otras por su capa externa (Magill et al., 2014).

TIPOS DE MICROBIOTA

a) Microbiota residente: Está conformada por microorganismos invariables o constantes en un área específica y edad determinada de un sujeto, de darse una variación se restablece por sí misma (Wullt & Svanborg, 2016).

b) Microbiota transitoria: Este tipo de microbiota, se caracteriza por ser potencialmente patógena o inofensiva, habitando en mucosas y piel por un lapso determinado (horas, días, semanas), también se restablece sola (Tewary & Narchi, 2015).

- c) **Microbiota endógena:** La microbiota endógena es la que normalmente habita dentro de un organismo y forma asociaciones comensalitas o mutualistas con su hospedador(Gottschick et al., 2017).

FACTORES QUE AFECTAN LA MICROBIOTA URINARIA NORMAL

La microbiología, es la rama de la biología ya que se enfoca en el análisis, cultivo y determinación de microorganismos; si recordamos la microbiota está conformada por distintos microorganismos que establecen relaciones mutualistas con su hospedador; sin embargo hay múltiples causas por las que dicha relación se ve afecta, una de ellas es la sobrepoblación o sobreexpresión de microorganismos (hongos, bacterias, virus, etc.) en un zona focalizada; originándose un tropismo por 4 factores principales : Biológicos, fisicoquímicos, nutricionales y mecánicos(Gottschick et al., 2017; Wolfe & Brubaker, 2015).

- a) **Biológicos:** Sustancias microbicidas generadas por el huésped y/o microorganismos, afectando el sistema inmune (adquirido, innato).
- b) **Fisicoquímicos:**
- pH
 - potencial Redox
 - Temperatura
 - Concentración CO₂
 - Campos magnéticos
- c) **Nutricionales:** Ligado a los factores de crecimiento, oligoelementos y elementos conformacionales del huésped.
- d) **Mecánicos:** Mecánica del huésped, micción, contracciones musculares, masticación, parpadeo.

Epidemiología de las infecciones del tracto urinario (ITU)

La infección urinaria o mayormente conocida por sus siglas ITU, es una respuesta inflamatoria a la multiplicación, entrada y colonización de microorganismo al tracto urinario, mismo que se compone de riñones, uréteres y vejiga(Esparza et al., 2015a).

Los microorganismos oportunistas o casuales que causan dicha inflamación son bacterias, hongos, virus y parásitos; siendo las bacterias que con mayor frecuencia se determinan como agentes etiológicas en el sitio de infección, cabe recalcar que las bacterias forman parte del microbiota normal de las mucosas que recubren el tracto urinario, pero su proliferación puede inducir daño renal (Escandell Rico & Pérez Fernández, 2023).

Las ITU constituyen uno de los problemas de salud pública más frecuente a nivel mundial, afectando a más de 150 millones de personas anualmente, de los cuales más del 50% de los casos se registran en mujeres de edad reproductiva o embarazadas, por lo tanto, se estima que las féminas contraerán dicha infección al menos una vez en su vida(Scholes et al., 2005).

En el género masculino las infecciones del tracto urinario se detectan con mayor frecuencia durante su primer año de vida; en este grupo durante su juventud y adultez la prevalencia de dicha infección es inferior al 1%, pero este porcentaje aumenta proporcionalmente a su edad, ya que luego pueden desarrollar patologías asociadas a la próstata que también provocará ITU(Johnson et al., 2005).

En etapa escolar la prevalencia de infecciones del tracto urinario, se mantiene con un mayor porcentaje en niñas que en niños.

En varios estudios se ha analizado poblaciones geriátricas es decir que sobrepasen los 65 años de edad y se ha logrado establecer que las mujeres padecen dichas infecciones en un 20% más que los varones, otro factor a destacar es que, en este grupo, las ITU son principalmente de carácter asintomático(Boyko et al., 2005).

En Ecuador según el Ministerio de Salud Pública (MSP), determinó que en el año 2009 las infecciones del tracto urinario afectaban a 7.8% de cada 10000 mil habitantes, pese a esta cifra para el año 2016 el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), determina que las ITU es una de las 4 causas primordiales de mortalidad en la población femenina, representando un 5.44%; esta patología en la zona sierra del país equivale al 8.5% de las infecciones tratadas en casas asistenciales(Díaz et al., 2023; Ministerio de Salud Pública, 2013).

La provincia de Loja pertenece a la sierra ecuatoriana y se encuentra ubicada en la zona sur del país, según el último censo cuenta con 485.421 habitantes de los cuales el 51% son mujeres(INEC, 2023); dentro de esta provincia encontramos la ciudad de la Inmaculada Concepción de Loja, con una población aproximada de 203.496 habitantes. Según un estudio realizado en Loja en el año 2016, se atendieron 12.010 casos de infecciones del tracto urinario, posicionándolo como la quinta causa de mortalidad en esta región; de los casos atendidos se determinó que el 44% de los pacientes son mujeres en edad reproductivas es decir de 19 a 24 años de edad; el 36% lo ocupan mujeres embarazadas y el 20% restante se distribuye entre niños, personas de la tercera edad y hombres(Rodríguez & Román, 2011; Sarango, 2020).

En el mismo estudio se indica que la bacteria aislada dentro de los urocultivos, con más incidencia es *E. coli*, dentro de la ciudad de Loja.

MECANISMOS DE LA INFECCIÓN URINARIA

Vía Ascendente

La infección se origina por la presencia de enterobacterias en la entrada del aparato urinario o introito, colonizando desde la uretra a la vejiga, convirtiéndose la propia orina el medio de cultivo para la proliferación y multiplicación bacteria (Foxman et al., 2000).

En este mecanismo de infección las enterobacterias ingresan a las vías urinarias a través de la uretra y el meato urinario desde la zona intestinal, dicho suceso ocurre tanto en hombre como mujeres (Andreua et al., 2005); siendo las bacterias que con mayor recurrencia se aíslan: *Escherichia Coli*, originándose en los tejidos superficiales del periné y el recto; asimismo se localiza *Proteus mirabilis*, *Enterococcus*, *Staphylococcus coagulosa negativa*, *Serratia sp*, *Klebsiella spp* y *Pseudomonas auroginosa*.

Se ha logrado identificar que en hombres de entre 60 y 50 años de edad este tipo de patología tiene mayor incidencia debido a la hipertrofia prostática o estreches uretral, sin embargo, en las féminas este evento puede ocurrir sin discriminar grupos etarios por la longitud corta de la Ureta y la proximidad anatómica entre el introito femenino y el recto (Alghoraibi et al., 2023).

Vía Descendente

La vía descendente o hematógena se caracteriza por el transporte y recorrido de los patógenos mediante la corriente sanguínea del tejido renal.

Las bacterias registradas comúnmente en esta vía son los estafilococos y pueden provocar el apareamiento de abscesos en distintas regiones renales, produciendo lesiones severas en los riñones e incluso hipertensión (Choe et al., 2018).

CLASIFICACION DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO

- a) **ITU grave:** Ocasiona la aparición de factores funcionales, anatómicos que inducen al individuo a una infección repetitiva con más de 3 eventos anuales (Blanquer et al., 2010).
- b) **ITU alta:** Migración bacteriana hacia la zona superior renal, parénquima renal, uréteres y cálices; la sintomatología se presenta con similitud a una ITU leve, es decir sistémica (PEMBERTHY LÓPEZ et al., 2011).

- c) **ITU leve:** Migración de microorganismos hacia la vejiga y uretra, se presentan signos característicos como disuria, turbidez urinaria, olor fétido y polaquiuria.
- d) **ITU no complicada:** Se localiza en pacientes que no padecen ningún tipo de sintomatología, sin alteraciones anatómicas o funcionales(Tapahuasco Prado & Montes Pérez, 2020).
- e) **Asintomática:** Los pacientes no presentan sintomatología, pero al análisis microscópico determina bacteriuria significativa(Párraga & Parrales, 2022).
- f) **Pielonefritis:** Sintomatología caracterizada por temblores, fiebre, síndrome séptico, taquicardia, frecuentemente se ocasiona en ancianos(A. et al., 1964).
- g) **Cistitis:** Presencia de bacteriuria y piuria en la orina, acompañado de dolor suprapúbico, incontinencia urinaria, hematuria y tenesmo vesical(Queipo Zaragoza et al., 2001).
- h) **Uretritis:** Es una infección de contagio sexual, caracterizada por la colonización bacteriana en la uretra, presenta dolor, disuria, ardor, prurito y la descarga urinaria es purulenta(Martínez et al., 2023).
- i) **Prostatitis:** Ocasionada regularmente en hombres mayor a los 50 años de edad, debido a la colonización bacteriana de la próstata, origina dolor en la zona pélvica y prostática(Al-Monajjed et al., 2023).

CAUSAS DE INFECCION DEL TRACTO URINARIO

Hospedero

a) Edad:

Las infecciones del tracto urinario, ocurren en cualquier grupo etario; en varones la incidencia es superior en su primer año de vida y en niñas menores a 4 años de edad, debido a su sistema inmune poco desarrollado; en mujeres la frecuencia aumenta en edad reproductiva, mientras que los hombres se observa esta patología en mayores de 50 años (Nicolle et al., 2005).

b) Género:

La población femenina se ve más afectada por las ITU, debido a su complejidad anatómica, ya que el aparato genital femenino y el tracto urinario mantienen poca proximidad con la zona perianal, de donde pueden migrar las bacterias (De Badajoz & Sánchez-Gallegos, 2014).

c) Embarazo:

Durante el embarazo, el cuerpo de las gestantes sufre una variación sistemática y

anat6mica, incrementando la posibilidad de sufrir infecciones del tracto urinario, debido al incremento del volumen urinario y las micciones, contribuyendo a la propagaci6n de pat6genos urinarios, otra de las causas es la variaci6n de pH, ya que normalmente este es 6cido y se tornar6 alcalino (Mattuizzi et al., 2018).

d) H6bitos higi6nicos:

La retenci6n urinaria por periodos prolongados, como la falta de aseo genital externos, ocasiona un aumento de la poblaci6n uropat6gena; as6 como relaciones sexuales sin profil6cticos (Kazemier et al., 2015).

e) Diabetes mellitus:

Las infecciones del tracto urinario tienen mayor concurrencia en pacientes diab6ticos que en la poblaci6n sana (1.5: 4), los factores m6s influyentes que desencadenan esta patolog6a urinaria en dichos pacientes son: glucosuria, g6nero, edad e inmunosupresi6n (Luca et al., 2018).

VIRULENCIA DE LOS MICROORGANISMOS

La virulencia de un microorganismo representa la capacidad que tiene el mismo para producir una patolog6a o enfermedad, impidiendo la respuesta inmunitaria del hospedador, invadiendo sus tejidos y c6lulas, distingui6ndose 2 factores primordiales de virulencia (Miranda-Estrada et al., 2017).

a) Secretados: Prote6nas superant6geno, exotoxinas, enzimas y endotoxinas.

b) Estructurales: Componentes de los microorganismos que emplean para adherirse a las estructuras del hu6sped y colonizarlo, como las fimbrias, pilis, etc.

M6TODOS UTILIZADOS PARA LA DETECCIÓN DE LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO

Los m6todos aplicados por el personal t6cnico para la detecci6n de una infecci6n del tracto urinario y bacteriuria significativa, incluyen pruebas f6sicas, microsc6picas, enzim6ticas, qu6micas y de fotometr6a, como se explican a continuaci6n.

EXAMEN GENERAL ORINA

El examen elemental y microscopio de orina por sus siglas EMO, es ampliamente empleado para la detecci6n r6pida de enfermedades del tracto urinario sist6micas y/o metab6licas y consta de tres an6lisis fundamentales: f6sico, qu6mico y microsc6pico (Andreu et al., 2011).

Examen f6sico

Se determinan caracter6sticas f6sicas de la muestra recibida, aspecto, color, volumen, densidad y olor.

Los datos preliminares obtenidos en esta sección del EMO, orientan al técnico y médico en un diagnóstico presuntivo.

Las tonalidades normales que pueden presentar las muestras orina están categorizadas en una escala de amarillos desde tenue a intenso, pero dependerá de la patología del paciente; otro aspecto importante a considerar es el aspecto de las muestras, siendo claro, ligeramente turbio y turbio; sin embargo, para determinar el aspecto se deberá descartar la presencia de cristales de uratos amorfos, hematuria y bacteriuria que puedan ocasionar turbidez en las muestras.

El olor comúnmente es suigéneris, pero en caso de ITU puede tornarse amoniacal o fétido(Esparza et al., 2015b; Muñoz-Algarra et al., 2013).

Examen químico

Para la realización del examen químico, actualmente se utilizan tiras reactivas para orina para así determinar ente 10 y 14 parámetros medibles en dichas muestras, que son(Muñoz-Algarra et al., 2013):

- Ácido ascórbico
- Leucocitos
- Creatinina
- Glucosa
- Cuerpos cetónicos
- Bilirrubinas
- Nitritos
- Proteínas
- Urobilinógeno
- Sangre
- Densidad específica
- pH

Examen microscópico

Este examen proporciona una información enriquecida para la detección de patologías urinarias y diagnósticos diferenciados, cabe recalcar que su especificidad abarca entre el 80 % y 90%, ya que se pueden observar, contabilizar las bacterias presentes en una muestra analizada(Mancuso et al., 2023).

a) Bacteriuria

Generalmente el tracto urinario podría considerarse estéril, debido a que los primeros

mililitros de orina eliminados, se encargan de limpiar la uretra y sus paredes distantes, mismas que suelen estar colonizadas de microorganismos comensales peri uretrales y/o fecales; entonces la orina podrá tener un contenido bacteriano de regular a escaso.

La bacteriuria significativa o positiva se identifica cuando una muestra contiene más de 100.000 bacterias o microorganismos por mililitro de muestra, las infecciones bacterianas se caracterizan por el establecimiento y colonización de una sola especie bacteriana; en el caso de encontrar 2 o más especies, se piensa en una contaminación cruzada al momento de recolectar la muestra (Linares-Rodríguez & Martínez-Menéndez, 2005; Luu & Albarillo, 2022).

b) Piuria

La detección de piuria o la presencia significativa de pirocitos, inicia en el examen químico, ya que la tira los detectará, cabe recalcar que las muestras con pH ácido son más rápido y viable su identificación, mientras que en muestras alcalinas o con pH superiores a 7 estas estructuras serán destruidas.

El recuento de una piuria significativa, se da cuando se recuentan valores superiores a 10 leucocitos y/o pirocitos por cada milímetro cúbico de muestra, si el recuento es inferior será negativa (0-10) (Jung et al., 2023; Pfaller & Koontz, 1985).

TINCIÓN DE GRAM

La tinción de Gram, fue descrita por primera vez en el año de 1884, por un médico danés llamado Christian Gram; siendo una coloración empleada para la diferenciar las bacterias Gram positivas de las Gram negativas, permitiendo determinar el tipo de agrupación y morfología de un grupo bacteriano (Benito Fernández et al., 2000).

Para el diagnóstico presuntivo de ITU, se analiza y trata las muestras de orina mediante la coloración de Gram, evaluando el tipo de bacteria y la presencia o ausencia de piuria (Pérez Díaz et al., 2014a).

CITOMETRÍA DE FLUJO

La citometría de flujo utiliza fluorocromos para teñir las proteínas, ácidos nucleicos y membranas celulares, esta técnica tiene la capacidad de medir aproximadamente 130.000 partículas presentes en una muestra de orina sin centrifugar, permitiendo una cuantificación por mililitro urinario de estructuras celulares, bacterianas y leucocitarias en un tiempo récord de 5 segundos (Gallego Anguí et al., 2019).

ANALIZADORES AUTOMÁTICOS

Gracias a los avances biotecnológicos, expertos han podido diseñar sistemas automáticos que ayudan en la detección de ITU, dentro de los más empleados encontramos 3 principales que son: sediMAX, Atellica y COBAS, todos ellos se basan

en el análisis de las características y componentes de una muestra urinaria mediante imágenes, diferenciando estructuras fúngicas, celulares, leucocitarias y bacterias (March-Rosselló et al., 2016; Toledo et al., 2023).

DEFINICIÓN Y PROCESAMIENTO DE UROCULTIVO

Definición

El urocultivo o cultivo de orina es el método más exacto para el descarte o diagnóstico de infecciones de tracto urinario sintomáticas o asintomáticas, basado en una cuantificación significativa de bacterias, es decir que sobrepasen 100.000 bacterias/ mL; este análisis está conformado en 3 etapas, iniciando con el cultivo bacteriano dentro de agares específicos y suplementados, la detección bacteriana y el antibiograma (López-Prieto et al., 2014).

Los urocultivos son conocidos como la prueba de oro dentro de los uroanálisis, ya que este recopila y aporta información valiosa, para la identificación bacteria, género, fenotipo, especie y genotipo de un espécimen sembrado (Moreno et al., 2023).

Importancia clínica de los urocultivos positivos

Las infecciones del tracto urinario tienen ocurrencia en todas las personas, sin discriminar género, edad o condición inmunológica; como se había mencionada anteriormente el urocultivo es el examen más eficaz para determinar y comprobar una infección de tipo bacteriano, su importancia radica en la facultad para esclarecer y cuantificar las colonias bacterianas dentro de una muestra, así como el establecimiento del tratamiento antibiótico específico para reducir dicha infección, evitando que quien la padezca sufra de complicaciones mayores e incluso la muerte (Pérez Díaz et al., 2014b). Dentro de las casas de salud y/o laboratorios clínicos el urocultivo ocupa entre el 40% y 80% de cultivos solicitados, debido a su alta demanda se ha logrado, destacar que las solicitudes ambulatorias en un 24% son generados por pacientes femeninas en edad reproductiva (Alberto et al., 2013).

Principales bacterias aisladas en urocultivos

La identificación de la clase bacteriana se establecerá, mediante características físicas, como el color tamaño y forma de las colonias; cabe recalcar que en este estudio solamente cultivaremos bacterias gran negativas no fermentativas, aptas para el crecimiento en Cled y McConkey agar.

La frecuencia del aislamiento de uropatógenos dependerá, de la localización geográfica, estado del paciente, así como unidad asistencial (hospitales, centro de salud,

laboratorios clínicos), aunque varios estudios efectuados en distintas localidades, concuerdan que las bacterias aisladas con mayor frecuencia en urocultivos son de tipo gram negativo como *E. coli* (69.7%), *Klebsiella sp* (4.74%(Esther Garza-Montúfar et al., 2018)).

PRINCIPALES TÉCNICAS APLICADAS EN UROCULTIVOS

Medios de cultivo bacteriano

La receta para preparación de los medios de cultivo enriquecidos y suplementados, se describen en los envases o insertos otorgados por los fabricantes, siendo los de utilización universal: CLED AGAR, McConkey AGAR y Muller Hinton.

a) Cled Agar:

El Cled Agar por sus siglas en inglés (Cystine-Lactose-Electrlyte deficient), es un medio para el procesamiento de urocultivos, su principal objetivo es el aislamiento y contabilización de uropatógenos presentes en una muestra urinaria, debido a su deficiencia de electrolitos impide la proliferación de especies de *Proteus*(Dickinson, 2012).

b) McConkey Agar:

Es un medio altamente utilizado para la diferencian de bacterias entéricas Gram negativas fermentadoras de glucosa(Allen, 2005) .

Mueller Hinton:

Es un medio suplementado, no selectivo y universalmente recomendado para la realización de pruebas de sensibilidad microbiana, debido a que presenta una alta reproducibilidad, permitiendo que la mayoría de patógenos crezcan libremente(BRITANIA, 2011).

Siembra

La siembra de microorganismos hace referencia a la aplicación de distintas técnicas para inducir o transferir artificialmente una cantidad conocida de microorganismo en un medio compatible con los mismo, con la finalidad de iniciar un cultivo microbiano que favorezca su multiplicación y desarrollo(Desvignes, 2023).

Incubación

En microbiología la incubación o periodo de incubación, es el lapso comprendido entre la exposición a un patógeno y la expresión o aparecimiento de síntomas, mientras que en los urocultivos es el tiempo abarcado entre la siembra y el crecimiento de las colonias bacterianas(Rojo-Molinero et al., 2015).

PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA (ANTIBIOGRAMA)

El análisis de susceptibilidad bacteriana o mejor conocido como antibiograma, se compone de una serie de pruebas bioquímicas, para conocer el alcance de inhibición de un agente microbiano a la disposición antibiótica, de tal manera permitiendo encontrar un tratamiento eficaz que pueda disminuir y contrarrestar una infección (Sangrador & Brezmes Valdivieso, 2007).

Sensibilidad bacteriana método de Kirby- Bauer

El término de susceptibilidad o sensibilidad bacteriana, es aplicado para describir la incapacidad de los microorganismos para desarrollarse o multiplicarse frente a la presencia de tratamientos antimicrobianos (PYLKKÄNEN et al., 1979).

El método de Kirby-Bauer o de difusión en disco, es una técnica microbiológica para determinar el crecimiento y sensibilidad bacteriana frente a un antibiótico en un medio sólido (Mueller Hinton) (Yang et al., 2019).

RESISTENCIA BACTERIANA

La resistencia bacteriana, son los procesos empleados por la población bacteriana como mecanismos de defensa frente a la dotación de antibióticos.

Dicha resistencia puede clasificarse como adquirida o intrínseca (Andreu et al., 2008; Novoa-Farías et al., 2016).

- a) **Intrínseca:** Propio de cada género, familia y/o especie bacteriana
- b) **Adquirida:** Ocurre cuando una cepa de una especie específica aplica mecanismos de resistencia.

MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA

Los microorganismos bacterianos han desarrollado diferentes mecanismos bacterianos frente a la aplicación de tratamientos antibióticos, ocasionando la búsqueda, creación de instauración de nuevos antibióticos sea la solución a esta problemático, es por ello que los distintos ministerios de salud establecen protocolos de control y prevención ante infecciones (Martínez-Miranda et al., 2020).

La gran parte de resistencia antibiótica, es ocasionada por mutaciones cromosómicas que ocurren en ciertos especímenes de una sola cepa, de tal manera los genes mutados son transportados y codifican resistencia a los antibióticos (Taléns-Visconti et al., 2002). Las resistencias más usuales encontradas dentro de los urocultivos son a: sulfamidas, carbapenémicos, betalactámicos, las cepas que adquieren esta condición pueden tornarse multirresistentes (Troncoso et al., 2017).

- a) **Betalactamasas:** son enzimas que inactivan antibióticos betalactámicos (cefalosporinas, penicilinas, monobáctamicos y carbapenémicos); también

pueden convertirse en bloqueantes de alto espectro (BLEE), cuando inactivan cefalosporinas y anillos de antibióticos betalactámicos.

- b) Carbapenemasas:** Son enzimas cuyo rol es hidrolizar antibióticos betalactámicos.
- c) Meticilinas:** Es la inactivación de oxaciclina y metacilina por agentes genéticos *mecA* o *mecC*.

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo y diseño de investigación

Se realizó un estudio observacional, cuantitativo, transversal, retrospectivo y de nivel de investigación descriptivo.

Descriptivo: nos permitió conocer todo el campo de estudio mediante la recolección de datos identificando el tipo de bacteria y su perfil de susceptibilidad, exponiéndolo en una población determinada e identificando las características importantes del estudio (Ramos Galarza, 2020).

También se trató de un estudio no experimental observacional, donde el investigador observa el objeto de estudio tal y como se presenta sin intervenir en el desarrollo del mismo. En lo que respecta en el presente estudio no existió la necesidad de manipular las variables (JORGE VEIGA DE CABO, 2016)..

El diseño de la investigación fue de tipo cuantitativo, porque se utilizaron métodos estadísticos para obtener los resultados de la presente investigación. Para determinar la frecuencia de bacterias presentes en urocultivos y su perfil de susceptibilidad se requirieron fórmulas y programas estadísticos (Ramos Galarza, 2020).

La población y la muestra

Características de la población

La población a estudiar fueron los pacientes con urocultivos positivos que acudieron a los laboratorios clínicos San Miguel y Geolab durante el año 2022. La población es variable en edad y género.

Delimitación de la población

Tipo de muestra

El tipo de muestra seleccionado es no probabilístico, considerando en el presente estudio a los pacientes que se les realizaron urocultivo y antibiograma.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión

- Urocultivos positivos con antibiograma.
- Urocultivos de pacientes de todas las edades incluidas gestantes.
- Urocultivos del mismo paciente con diferencia mayor a 1 mes.

Criterios de exclusión

- Urocultivos positivos para hongos u otro microorganismo.

- Urocultivos sin antibiograma.
- Urocultivos del mismo paciente con diferencia menor a 1 mes.

Los métodos y las técnicas

Análisis estadístico

Método

El método de análisis que se utilizó fue estadístico descriptivo, en el que se recolectaron datos de los pacientes y urocultivos realizados a los mismos durante el Año 2022 a través del sistema informático que utilizan los laboratorios San Miguel y Geolab de la ciudad de Loja.

Técnica

La información para la recolección de datos se obtuvo mediante el uso del sistema informático de los laboratorios donde se realizó el estudio y de un formulario en donde se especificó cada uno de los parámetros necesarios para el análisis de datos.

Instrumentos

- Formulario para recolección de datos.
- Programa estadístico IBM-SPSS Statistics 25.
- Microsoft Excel 2016.

Procesamiento estadístico de la información.

Para la tabulación y análisis de datos del presente estudio se manejan los programas de Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics 25 para adquirir los datos estadísticos, gráficos, relación de variables con el objetivo de conseguir validar hipótesis e instaurar conclusiones de la investigación que se está realizando

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de los resultados

Posterior a la recolección de los datos y a la previa exclusión de formularios con información que no se acoplaban a los criterios de inclusión, en la presente investigación se empleó una muestra final de 167 urocultivos.

Tabla 2. Clasificación de urocultivos realizados en los laboratorios clínicos San Miguel y Geolab de acuerdo al resultado obtenido durante el año 2022

Urocultivo	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	129	77.2%
Negativo	38	22.8%
Total	167	100%

Fuente: Base de datos Laboratorio clínico San Miguel – Geolab.
Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza, 2024.

En la presente investigación se logró evidenciar que, de los 167 urocultivos obtenidos, 129 fueron positivos mientras que 38 correspondieron a urocultivos sin desarrollo bacteriano.

Tabla 3. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad.

Edad/ Años	Frecuencia	Porcentaje
<2 años	5	3,9%
>65 años	24	18,6%
12-19 años	4	3,1%
2-4 años	3	2,3%
20-39 años	53	41,1%
40-64 años	34	26,4%
5-11 años	6	4,7%
Total	129	100%

Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico San Miguel – Geolab.
Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza.

El 41.1 % de los reportes de urocultivos positivos se conformó por pacientes de 20 – 39 años siendo estos los de mayor frecuencia, mientras que los pacientes de 2-4 años presentaron menor frecuencia con un 2.3%

Tabla 4. Distribución de bacterias aisladas en urocultivos positivos.

Tipo de Bacteria	Frecuencia	Porcentaje	Bacteria Aislada	Frecuencia	Porcentaje
Gram Positivos	13	10.1%	Enterococcus faecalis	7	5.4 %
			Staphylococcus aureus	4	3.1 %
			Staphylococcus coagulasa negativo	2	1.6 %
Gram Negativos	116	89.9%	Escherichia coli	87	67.4 %
			Enterobacter aerógenes	12	9.3 %
			Pseudomona spp	10	7.7 %
			Proteus Mirabilis	5	3.9 %
			Klebsiella aerógenes	1	0.8%
			Klebsiella oxitoca	1	0.8%
Total				129	100%

Fuente: Base de datos Laboratorio clínico San Miguel – Geolab.
 Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza.

De los 129 uropatógenos aislados, las bacterias Gram negativas fueron las más frecuentes con 116 casos, siendo Escherichia coli la especie más representativa con el 67.4%. En las bacterias Gram positivas se aislaron un total de 13 casos, en donde Enterococcus faecalis fue el microorganismo más frecuente con el 5.4%.

Tabla 5. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con el sexo y tipo de bacteria.

Tipo de Bacteria	Bacteria Aislada	Femenino	Masculino	Total
Gram Positivos	Enterococcus faecalis	7 (5.4%)	0 (0%)	7 (5.4%)
	Staphylococcus aureus	4 (3,1%)	0 (0%)	4 (3,1%)
	Staphylococcus coagulasa negativo	2 (1.6 %)	0 (0%)	2 (1.6 %)
Gram Negativos	Escherichia coli	81 (62.8%)	6 (4.7%)	87 (67.4 %)
	Enterobacter aerógenes	12 (9.3 %)	0 (0%)	12 (9.3 %)
	Pseudomona spp	10 (7.7%)	0 (0%)	10 (7.7%)
	Proteus Mirabilis	5 (3.9%)	0 (0%)	5 (3.9%)
	Klebsiella aerógenes	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.8%)
	Klebsiella oxitoca	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.8%)
Total		123 (95.3%)	6 (4.7%)	129 (100%)

Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico San Miguel – Geolab.
Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza.

El 95.3 % de los uropatógenos aislados se encontraron en el sexo femenino. En ambos sexos el uropatógeno más aislado fue Escherichia coli con el 67.4 %.

Tabla 6. Distribución de urocultivos positivos de acuerdo con la edad y tipo de bacteria

Tipo de Bacteria	Bacteria Aislada	<2	2 - 4	5 - 11	12 - 19	20 - 39	40 - 64	>65	Total
Gram Positivos	Enterococcus faecalis	0 (0%)	0 (0%)	2 (1.6%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	3 (2.3%)	0 (0%)	7 (5.4%)
	Staphylococcus aureus	0 (0%)	0 (0%)	3 (2.3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	4 (3.1%)
	Staphylococcus coagulasa negativo	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1.6%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1.6%)
Gram Negativos	Escherichia coli	5 (3.9%)	3 (2.3%)	1 (0.8%)	2 (1.6%)	35 (27.1%)	24 (18.6%)	17 (13.2%)	87 (67.4%)
	Enterobacter aerógenes	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (6.2%)	1 (0.8%)	3 (2.3%)	12 (9.3%)
	Pseudomona spp	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.8%)	4 (3.1%)	1 (0.8%)	4 (3.1%)	10 (7.7%)
	Proteus Mirabilis	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1.6%)	3 (2.3%)	0 (0%)	5 (3.9%)
	Klebsiella aerógenes	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.8%)
	Klebsiella oxitoca	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.8%)
Total		5 (3.9%)	3 (2.3%)	6 (4.7%)	4 (3.1%)	53 (41.0%)	34 (26.3%)	24 (18.6%)	129 (100%)

Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico San Miguel – Geolab.
Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza.

Las edades con mayor aislamiento se encuentran entre los 20 – 39 años en un 41.0 %, dentro de este rango Escherichia coli conformó el 27.1 % de los casos.

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

Tipo de Bacteria	Bacteria Aislada	Ampicilina		Oxacilina		Vancomicina		Linezolid		Quinolonas		Total
		S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	
Gram Positivos	Enterococcus faecalis	7 (53.8%)	0 (0%)	7 (53.8%)	0 (0%)	7 (53.8%)	0 (0%)	7 (53.8%)	0 (0%)	6 (46.1%)	1 (7.7%)	7 (53.8%)
	Staphylococcus aureus	1 (7.7%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	2 (15.4%)	0 (0%)	2 (15.4%)	0 (0%)	2 (15.4%)	0 (0%)	2 (15.4%)
	Staphylococcus coagulasa negativo	3 (23.1%)	1 (7.7%)	3 (23.1%)	1 (7.7%)	4 (30.8%)	0 (0%)	4 (30.8%)	0 (0%)	3 (23.1%)	1 (7.7%)	4 (30.8%)
Total		11 (84.6%)	2 (15.4%)	11 (84.6%)	2 (15.4%)	13 (100%)	0 (0%)	13 (100%)	0 (0%)	11 (84.6%)	2 (15.4%)	13 (100%)

Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico San Miguel – Geolab.
Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza

El 100 % de las bacterias Gram positivas presentaron sensibilidad a vancomicina y linezolid, mientras que el 15.4 % fue resistente a ampicilina y quinolonas.

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

Tipo de Bacteria	Bacteria Aislada	Marcador de Resistencia				Total
		*MRS	Resistente a quinolonas	Bacterias con marcadores de resistencia	Ninguna	
Gram Positivos	Enterococcus faecalis	0 (0%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	6 (46.1%)	7 (61,5%)
	Staphylococcus aureus	1 (7.7%)	0 (0%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	2 (15.4 %)
	Staphylococcus coagulasa negativo	1 (7.7%)	1 (7.7%)	2 (15.4 %)	2 (15.4 %)	4 (30.8%)
Total		2 (15.4 %)	2 (15.4 %)	4 (30.8%)	8 (69.2%)	13 (100%)

*MRS: *Staphylococcus* metilino resistente.

Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico San Miguel – Geolab.

Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza

Los uropatógenos Gram positivos aislados presentaron un 30.8 % de marcadores de resistencia, 15.4 % fueron resistentes a quinolonas, y el otro 15.4% correspondió a *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativo* con metilino resistencia.

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

Tipo de Bacteria	Bacteria Aislada	BETALACTÁMICOS						QUINOLONAS		NITROFURANTOINA		*TMP/SMX		Total
		Cefalosporinas de 1ra-4ta Generación		Carbapenémicos		Inhibidores de betalactamasas		S	R	S	R	S	R	
		S	R	S	R	S	R							
Gram Negativos	Escherichia coli	58 (50.0%)	29 (25%)	86 (74.1%)	1 (0.9%)	76 (65.5%)	11 (9.4%)	45 (38.8%)	42 (36.2%)	68 (58.6%)	19 (16.4%)	86 (68.1%)	1 (6.9%)	87 (75.0%)
	Enterobacter aerógenes	9 (7.7%)	3 (2.6%)	12 (10.3%)	0 (0%)	12 (10.3%)	0 (0%)	3 (2.6%)	9 (7.7%)	7 (6.0%)	5 (4.3%)	8 (6.9%)	4 (3.4%)	12 (9.3%)
	Pseudomona spp	7 (6.0%)	3 (2.6%)	9 (7.7%)	1 (0.9%)	8 (6.9%)	2 (1.7%)	10 (8.6%)	0 (0%)	10 (8.6%)	0 (0%)	10 (8.6%)	0 (0%)	10 (7.7%)
	Proteus Mirabilis	4 (3.4%)	1 (0.9%)	5 (4.3%)	0 (0%)	5 (4.3%)	0 (0%)	4 (3.4%)	1 (0.9%)	1 (0.9%)	4 (3.4%)	3 (2.6%)	2 (1.7%)	5 (3.9%)
	Klebsiella aerógenes	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.8%)
	Klebsiella oxitoca	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.8%)
Total		80 (69.0%)	36 (31.0%)	114 (98.2%)	2 (1.7%)	103 (88.9%)	13 (11.2%)	64 (55.2%)	52 (44.8%)	86 (74.1%)	29 (25%)	114 (98.3%)	7 (6.0%)	116 (100%)

*R: Resistencia.

Trimetoprim/Sulfametoxazol.

*S: Sensibilidad.

*TMP/SMX:

Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico San Miguel – Geolab.

Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza

El 98.3 % de los uropatógenos Gram negativos presentaron sensibilidad a TMP/SMX y carbapenémicos, 88.9 % a inhibidores de betalactamasa y 74.1% a nitrofurantoina; 44.8 % presentaron resistencia a quinolonas y 31.0 % a cefalosporinas.

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

Tipo de Bacteria	Bacteria Aislada	*BLEE		*AMPc		*KPC		Resistencia a quinolonas		Bacterias con uno a más marcadores de resistencia	Ninguno	Total
		*P	*N	*P	*N	*P	*N	*P	*N			
Gram Negativos	Escherichia coli	28 (50.0%)	59 (50.9%)	2 (1.7%)	85 (73.3%)	0 (0%)	87 (75.0%)	41 (35.3%)	46 (39.6t%)	71 (61.2%)	16 (13.8%)	87 (75.0%)
	Enterobacter aerógenes	2 (1.7%)	10 (8.6%)	0 (0%)	12 (10.3%)	0 (0%)	12 (10.3%)	3 (2.6%)	9 (7.7%)	5 (4.3%)	7 (6.0%)	12 (9.3%)
	Pseudomona spp	0 (0%)	10 (8.6%)	0 (0%)	10 (8.6%)	0 (0%)	10 (8.6%)	0 (0%)	10 (8.6%)	0 (0%)	10 (8.6%)	10 (7.7%)
	Proteus Mirabilis	0 (0%)	5 (4.3%)	0 (0%)	5 (4.3%)	0 (0%)	5 (4.3%)	2 (1.7%)	3 (2.6%)	2 (1.7%)	3 (2.6%)	5 (4.3%)
	Klebsiella aerógenes	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0%)	1 (0.8%)
	Klebsiella oxitoca	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.9%)	1 (0.8%)
Total		30 (25.9%)	86 (74.1%)	2 (1.7%)	114 (98.3%)	0 (0%)	116 (100%)	46 (39.6%)	70 (60.3%)	78 (67.2%)	38 (32.8%)	116 (100%)

*BLEE: Betalactamasas de espectro extendido. carbapenemasas.

*AMPc: Betalactamasas tipo AMPc. *

*KPC: Klebsiella productora de

*P: Positivo. *N: Negativo

Fuente: Base de datos Laboratorio Clínico San Miguel – Geolab.
Autores: Katherine Torres, Shadent Espinoza

Las bacterias Gram negativas presentaron un 67.2 % de marcadores de resistencia, 39.6 % presentaron resistencia a quinolonas, y 25.9 % presentaron resistencia tipo BLEE, siendo el principal uropatógeno Escherichia coli; mientras que Klebsiella aerógenes y Klebsiella oxitoca no mostraron ningún tipo de marcador.

Interpretación de los resultados

El presente estudio fue realizado en los laboratorios clínicos San Miguel y Geolab para determinar la frecuencia de bacterias presentes en urocultivos positivos y su perfil de susceptibilidad a través de resultados emitidos por el servicio de microbiología de los mismos. En el análisis de los datos se pudo apreciar lo siguiente:

En nuestro medio, al igual que en otros estudios a nivel nacional e internacional el principal agente patógeno causal de ITU continúa siendo *Escherichia coli* con 67.4% seguido por otras enterobacterias: *Enterobacter aerógenes* con 9.3%, *Pseudomona spp* con 7.7% y *Proteus Mirabilis* con 3.9%. De igual manera, se observa el hallazgo de *Enterococcus faecalis* bacteria Gram positiva que generalmente forma parte del tracto gastrointestinal con el 5.4%. Dichos datos coinciden con un estudio realizado por Cáceres en el año 2020 en Honduras, en donde se evidencia que el uropatógeno con mayor frecuencia aislado es *Escherichia coli*, con presencia en el 70.4% de los pacientes atendidos, seguido de *Enterobacter aerógenes* con 11.6% y *Proteus Mirabilis* con 4.5% (Cáceres C, Gómez R, Zúñiga A., 2018).

En el presente trabajo de investigación, el grupo etario que predominó estuvo comprendido entre los 20–39 años con el 41.1%, seguido por pacientes de 40-64 años con 26.4%, mientras que de 2 – 4 años se representaron únicamente el 2.3% de los reportes positivos. Estos datos coinciden con el trabajo realizado por Ventosilla S, en el año 2017 en su trabajo titulado “Prevalencia de bacterias causantes de infección urinaria en pacientes del Hospital II de Salud. Huancavelica – Perú” en donde la edad que predominó estuvo entre 20–39 años. Con lo descrito anteriormente se puede deducir que en las edades entre 20 – 39 años se puede adquirir ITU por varios factores como: actividad sexual, retención urinaria, cistitis aguda, uso de espermicidas y durante el periodo de embarazo (Ventosilla S, Herráiz M, 2017).

De los aislamientos de las bacterias gram negativas el 39.6% fueron resistentes a quinolonas y el 25.9% fueron cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) siendo *Escherichia coli* la principal con 28 casos un número consideradamente alto en la población ambulatoria estudiada. Este resultado muestra que actualmente existe una tendencia al incremento de cepas *Escherichia coli* productoras de BLEE provenientes de infecciones del tracto urinario. Datos que coinciden con un estudio realizado por León en el año 2018 en la ciudad de Cuenca, en donde se analizaron un grupo de urocultivos, obteniendo como resultado que el 14.9%

de las cepas de *Escherichia coli* aisladas mostró ser productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes ambulatorios, constituyendo un problema de salud, debido a que anteriormente *Escherichia coli* BLEE se asociaba a brotes en hospitales, específicamente en las áreas de cuidados intensivos y de cirugía, apareciendo actualmente en aislamientos de muestras de orina de infecciones urinarias no complicadas lo que pone en alerta al personal médico debido a la resistencia que ha adquirido este tipo de bacteria con el pasar del tiempo (Leon.D, Gutierrez E, 2020).

El notable aumento de cepas resistentes a los antibióticos de primera línea en infecciones del tracto urinario, ratifica que la resistencia bacteriana es un problema importante que necesita del manejo de un perfil epidemiológico con actualizaciones periódicas que contenga la identificación y el perfil de susceptibilidad de microorganismos permitiendo así que las terapias empíricas sean dirigidas acorde a la población mejorando la estrategia terapéutica antimicrobiana (Orrego C, Henao C, Cardona J., 2017).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Luego de obtener los resultados del análisis de los 129 urocultivos reportados como positivos, se pudo concluir que:

- Actualmente *Escherichia coli* continúa siendo el principal agente causal de infecciones del tracto urinario a nivel mundial, en el presente estudio se encontró en el 67.4 % de los casos reportados.
- La prevalencia de ITU por grupo etario y sexo se manifestó mayoritariamente en mujeres con el 68.2 % de los reportes, presentando mayor frecuencia entre 20 – 39 años con el 41.1 %.
- Los marcadores de resistencia encontrados fueron: BLEE, AMPc, MRS, y resistencia a quinolonas.
- Dentro de las bacterias Gram positivas se presentó el 100 % de sensibilidad frente a Vancomicina y Linezolid.

Recomendaciones

- La resistencia a los antimicrobianos ha variado con el pasar de los años, por lo que es recomendable para el tratamiento de las ITU realizar constantes actualizaciones respecto a la sensibilidad antibiótica de los principales gérmenes patógenos de nuestra localidad, país o institución de salud donde trabajemos, en particular de *Escherichia coli*, el principal uropatógeno causante de dicha patología.
- Se debe tomar en cuenta los resultados a nivel local y regional en cuanto a perfiles de resistencia y sensibilidad antimicrobiana a la hora de prescribir un antimicrobiano a pacientes con infección de vías urinarias, ya que los patrones varían incluso en un mismo país.
- Desarrollar investigaciones locales permanentes sobre la resistencia bacteriana con el fin de orientar acciones en salud y vigilancia epidemiológica.

BIBLIOGRAFÍA

- A., R. C., Posada, H. R., B., F. C., & Guzmán, J. S. (1964). Pielonefritis. *Revista de La Facultad de Medicina*, 32(3),
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/22317>.
- Alberto, J., Vargas, L., Campuzano, G., & Md, M. (2013). Módulo 1 (La clínica y el laboratorio), número 98. In Editora Médica Colombiana S.A (Vol. 19).
- Alghoraibi, H., Asidan, A., Aljawaied, R., Almukhayzim, R., Alsaydan, A., Alamer, E., Baharoon, W., Masuadi, E., Al Shukairi, A., Layqah, L., & Baharoon, S. (2023). Recurrent Urinary Tract Infection in Adult Patients, Risk Factors, and Efficacy of Low Dose Prophylactic Antibiotics Therapy. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 13(2), 200–211. <https://doi.org/10.1007/S44197-023-00105-4>
- Allen, M. E. (2005). MacConkey Agar Plates Protocols. <https://asm.org/ASM/media/Protocol-Images/MacConkey-Agar-Plates-Protocols.pdf?ext=.pdf>
- Al-Monajjed, R., Radtke, J. P., Thomas, M., Boschheidgen, M., Drewes, L. R., Ullrich, T., Rau, T., Esposito, I., Antoch, G., Albers, P., Lopez-Cotarelo, C., & Schimmöller, L. (2023). Multiparametric MRI characteristics of prostatitis and atrophy in the peripheral zone in men without prostate cancer. *European Journal of Radiology*, 169, 111151. <https://doi.org/10.1016/J.EJRAD.2023.111151>
- Andreu, A., Cacho, J., Coira, A., & Lepe, J. A. (2011). Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 29(1), 52–57. <https://doi.org/10.1016/J.EIMC.2010.06.008>
- Andreu, A., Planells, I., Planells, I., Marco, F., Martín Álvarez, R., De La Torre, F., Martínez Beltrán, J., Alós, J. I., García Rodríguez, J. A., Fresnadilla, M. J., De Cueto, M., De La Rosa, M., Gobernado, M., Guerrero, A., Revillo, M. J., Marne, M. C., Pérez Trallero, E., Sierra, G., Alfonso, P., & Coira, A. (2008). Etiología de la infección urinaria baja adquirida en la comunidad y resistencia de *Escherichia coli* a los antimicrobianos de primera línea. Estudio nacional multicéntrico. *Medicina Clínica*, 130(13), 481–486. <https://doi.org/10.1157/13119488>
- Andreu, A., Alós, J. I., Gobernado, M., Marco, F., De La Rosa, M., & García-Rodríguez, J. A. (2005). Etiology and antimicrobial susceptibility among uropathogens causing community-acquired lower urinary tract infections: A nationwide surveillance study.

- Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 23(1), 4–9.
<https://doi.org/10.1157/13070401>
- Benito Fernández, J., García Ribes, A., Trebolazabala Quirante, N., Mintegi Raso, S., Vázquez Ronco, M. A., & Urra Zalbidegoitia, E. (2000). Tinción de Gram y tira reactiva como métodos diagnósticos de la infección del tracto urinario del lactante con fiebre. *Anales de Pediatría*, 53(6), 561–566. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(00\)77499-6](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(00)77499-6)
- Blanquer, J., Solé-Violán, J., Carvajal, J., & Lucena, F. (2010). Infecciones comunitarias que requieren ingreso en UCI. *Medicina Intensiva*, 34(6), 388–396. <https://doi.org/10.1016/J.MEDIN.2010.03.003>
- Boyko, E. J., Fihn, S. D., Scholes, D., Abraham, L., & Monsey, B. (2005). Risk of urinary tract infection and asymptomatic bacteriuria among diabetic and nondiabetic postmenopausal women. *American Journal of Epidemiology*, 161(6), 557–564. <https://doi.org/10.1093/OXFORDJOURNALS.AJE.A000181>
- BRITANIA. (2011). MUELLER HINTON AGAR (Patent 31577).
- Cervantes-García, E., García-González, R., & Salazar-Schettino, P. M. (2014). Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 61(1), 28–40. www.medigraphic.com/patologiaclinicawww.medigraphic.org.mx
- Choe, H. S., Lee, S. J., Cho, Y. H., Çek, M., Tandoğdu, Z., Wagenlehner, F., Bjerklund-Johansen, T. E., Naber, K., Nikfallah, A., Kassem, A. M., Aljubory, A. K., Salman, A., Kutmanova, A. Z., Usupbaev, A. C., Daud Natsheh, A. E., Andreychikov, A. V., Plekhanov, A. Y., Vinokurov, A. D., Dolgiy, A. A., ... Xiangbo, Z. (2018). Aspects of urinary tract infections and antimicrobial resistance in hospitalized urology patients in Asia: 10-Year results of the Global Prevalence Study of Infections in Urology (GPIU). *Journal of Infection and Chemotherapy*, 24(4), 278–283. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2017.11.013>
- De Badajoz, E. S., & Sánchez-Gallegos, P. (2014). El desafío de las infecciones urinarias. *Actas Urológicas Españolas*, 38(10), 631–632. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2014.04.002>
- del Rosario Rodicio, M., & del Carmen Mendoza, M. (2004). Identificación bacteriana mediante secuenciación del ARNr 16S: fundamento, metodología y aplicaciones en microbiología clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 22(4), 238–

- Desvignes, V. (2023). Análisis de orina con tira reactiva: interés e interpretación en nefrología pediátrica. *EMC - Tratado de Medicina*, 27(2), 1–7. [https://doi.org/10.1016/s1636-5410\(23\)47693-3](https://doi.org/10.1016/s1636-5410(23)47693-3)
- Díaz, Yanela., Jiménez Débora., Azúa Marieta., & Azuero Yuly. (2023). Infecciones de vías urinarias y sus factores epidemiológicos en mujeres embarazadas. *Polo Del Conocimiento*, 8(2), 193–210. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i2>
- Dickinson, Becton. (2012). BD CLED Agar USO PREVISTO. <https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8758>
- Escandell Rico, F. M., & Pérez Fernández, L. (2023). Urinary tract infections in older adults: Etiology and antimicrobial susceptibilities in a southern area of Spain. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 58(1), 22–26. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2022.12.006>
- Esparza, G. F., Motoa, G., Robledo, C., & Villegas, M. V. (2015a). Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio*, 19(4), 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.03.005>
- Esparza, G. F., Motoa, G., Robledo, C., & Villegas, M. V. (2015b). Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio*, 19(4), 150–160. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.03.005>
- Esther Garza-Montúfar, M., Daniel Treviño-Valdez, P., & Hermila De la Garza-Salinas, L. (2018). Resistencia bacteriana y comorbilidades presentes en pacientes urológicos ambulatorios con urocultivos positivos. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457758020006>
- Foxman, B., Gillespie, B., Koopman, J., Zhang, L., Palin, K., Tallman, P., Marsh, J. V., Spear, S., Sobel, J. D., Marty, M. J., & Marrs, C. F. (2000). Risk factors for second urinary tract infection among college women. *American Journal of Epidemiology*, 151(12), 1194–1205. <https://doi.org/10.1093/OXFORDJOURNALS.AJE.A010170>
- Gallego Anguí, P., Cuadros González, J., Romanyk, J., Gómez Herruz, P., González, R., Arroyo, T., & Saz, J. V. (2019). Eficacia y optimización de la citometría de flujo en el cribado universal de la infección del tracto urinario. *Revista Del Laboratorio Clínico*, 12(2), 78–83. <https://doi.org/10.1016/J.LABCLI.2018.12.004>
- García Palomo, J. D., Agüero Balbín, J., Parra Blanco, J. A., & Santos Benito, M. F. (2010). Infectious diseases: Concept, classification, general and specific aspects of

- infections. Criteria for infectious disease suspicion. Complementary diagnostic tests. Indication criteria. *Medicine*, 10(49), 3251–3264. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(10\)70027-5](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(10)70027-5)
- Gottschick, C., Deng, Z.-L., Vital, M., Masur, C., Abels, C., Pieper, D. H., & Wagner-Döbler, I. (2017). The urinary microbiota of men and women and its changes in women during bacterial vaginosis and antibiotic treatment. *Microbiome*, 5(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s40168-017-0305-3>
- Herrero Martínez, J. A., Hernández Torres, A., García Vázquez, E., Gómez, J., & Pareja Rodríguez De Vera, A. (2014). Infecciones por hongos en sujetos no inmunocomprometidos. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(58), 3426–3434. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(14\)70795-4](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(14)70795-4)
- INEC. (2023, October 5). 35.079 personas más viven en la provincia de Loja. 35.079 Personas Más Viven En La Provincia de Loja.
- Jandhyala, S. M., Talukdar, R., Subramanyam, C., Vuyyuru, H., Sasikala, M., & Reddy, D. N. (2015). Role of the normal gut microbiota. *World Journal of Gastroenterology*, 21(29), 8836–8847. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i29.8787>
- Johnson, J. R., Scheutz, F., Ulleryd, P., Kuskowski, M. A., O'Bryan, T. T., & Sandberg, T. (2005). Host-pathogen relationships among *Escherichia coli* isolates recovered from men with febrile urinary tract infection. *Clinical Infectious Diseases*, 40(6), 813–822. <https://doi.org/10.1086/428048>
- Jung, J., Moon, S. M., Kim, D. Y., Kim, S. H., Lee, W. J., Heo, S. T., Park, J. Y., Bae, S., Lee, M. J., Kim, B., Park, S. Y., Jeong, H. W., Kim, Y., Kwak, Y. G., Song, K. H., Park, K. H., Park, S. H., Kim, Y. K., Kim, E. S., & Kim, H. B. (2023). Appropriateness of antibiotic use for patients with asymptomatic bacteriuria or urinary tract infection with positive urine culture: a retrospective observational multi-centre study in Korea. *Journal of Hospital Infection*, 140, 79–86. <https://doi.org/10.1016/J.JHIN.2023.07.022>
- Kazemier, B. M., Koningstein, F. N., Schneeberger, C., Ott, A., Bossuyt, P. M., de Miranda, E., Vogelvang, T. E., Verhoeven, C. J. M., Langenveld, J., Woiski, M., Oudijk, M. A., van der Ven, J. E. M., Vlegels, M. T. W., Kuiper, P. N., Feiertag, N., Pajkrt, E., de Groot, C. J. M., Mol, B. W. J., & Geerlings, S. E. (2015). Maternal and neonatal consequences of treated and untreated asymptomatic bacteriuria in pregnancy: A prospective cohort study with an embedded randomised controlled trial. *The Lancet Infectious Diseases*, 15(11), 1324–1333.

[https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00070-5)

Linares-Rodríguez, J. F., & Martínez-Menéndez, J. L. (2005). Resistencia a los antimicrobianos y virulencia bacteriana.

Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 23(2), 86–93.
<https://doi.org/10.1157/13071612>

López-Prieto, M. D., Maqueda, T., & Alados, J. C. (2014). Adecuación de la solicitud de urocultivos e impacto de sus resultados en el tratamiento de la infección urinaria en Atención Primaria. Atención Primaria, 46(8), 448–449.
<https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2014.02.005>

Luca, Elsa., Franco, Cristóbal., & Catellano, Mariana. (2018). Infección urinaria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: frecuencia, etiología, susceptibilidad antimicrobiana y factores de riesgo. KASMER, 46(2), 139–151.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373061528005>

Luu, T., & Albarillo, F. S. (2022). Asymptomatic Bacteriuria: Prevalence, Diagnosis, Management, and Current Antimicrobial Stewardship Implementations. The American Journal of Medicine, 135(8), e236–e244.
<https://doi.org/10.1016/J.AMJMED.2022.03.015>

Magill, S. S., Edwards, J. R., Bamberg, W., Beldavs, Z. G., Dumyati, G., Kainer, M. A., Lynfield, R., Maloney, M., McAllister-Hollod, L., Nadle, J., Ray, S. M., Thompson, D. L., Wilson, L. E., & Fridkin, S. K. (2014). Multistate Point-Prevalence Survey of Health Care–Associated Infections. New England Journal of Medicine, 370(13), 1198–1208.
<https://doi.org/10.1056/NEJMOA1306801>

Mancuso, G., Midiri, A., Gerace, E., Marra, M., Zummo, S., & Biondo, C. (2023). Urinary Tract Infections: The Current Scenario and Future Prospects. Pathogens, 12(4).
<https://doi.org/10.3390/PATHOGENS12040623>

March-Rosselló, G. A., Gutiérrez-Rodríguez, M. P., Simarro-Grande, M., Orduña-Domingo, A., & Bratos-Pérez, M. Á. (2016). Evaluación del analizador de orinas Sysmex UF-1000i como método de cribado en el diagnóstico de la infección del tracto urinario. Revista Del Laboratorio Clínico, 9(1), 3–8.
<https://doi.org/10.1016/J.LABCLI.2015.12.001>

Martínez, M. H., Arco, M. A. J., de Vicente, Á. B., Puertas, A. B., Sánchez, Á. L. M., Marrero, M. T. H., Martínez, G. M., de Lossada, G. R., Iglesias, H. A., Navarro, A. M. C., Peñaranda, C. G., Motos, J. L., Bernal, P. P., & Valverde, S. M. (2023). 1708 -

DIFERENCIAS EN LA IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL Y SEGUIMIENTO DE URETRITIS AGUDAS TRAS EL INICIO DE LA UNIDAD DE INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (UNITS) EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL. *Revista Clínica Española*, 223, S45–S46. [https://doi.org/10.1016/S0014-2565\(23\)00249-7](https://doi.org/10.1016/S0014-2565(23)00249-7)

- Martínez-Miranda, R., Gastélum-Acosta, M., Guerrero-Estrada, P., Ayala-Figueroa, R. I., & Osuna-Álvarez, L. E. (2020). Actividad antimicrobiana de ceftolozano-tazobactam y ceftazidima-avibactam contra bacilos gramnegativos clínicamente relevantes aislados en México. *Gaceta Médica de México*, 156(6), 592–597. <https://doi.org/10.24875/GMM.M21000491>
- Mattuizzi, A., Madar, H., Froeliger, A., Brun, S., Sarrau, M., Bardy, C., Chabanier, P., Coatleven, F., & Sentilhes, L. (2018). Infección urinaria y embarazo. *EMC - Ginecología-Obstetricia*, 54(4), 1–20. [https://doi.org/10.1016/S1283-081X\(18\)41444-0](https://doi.org/10.1016/S1283-081X(18)41444-0)
- Mayer, F. L., Wilson, D., & Hube, B. (2013). *Candida albicans* pathogenicity mechanisms. *Virulence*, 4(2), 119–128. <https://doi.org/10.4161/VIRU.22913>
- Mexicana, A. F., México López, A. C., Ochoa, J. E., Santoyo, A., Anaya, G., Luis, J., & Medina, ; (2008). *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 39, 49–57. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57911110007>
- Ministerio de Salud Pública. (2013). *Guía de infecciones urinarias en el embarazo*. Ministerio de Salud Pública, 1–34.
- Miranda-Estrada, L. I., Ruíz-Rosas, M., Molina-López, J., Parra-Rojas, I., González-Villalobos, E., & Castro-Alarcón, N. (2017). Relación entre factores de virulencia, resistencia a antibióticos y los grupos filogenéticos de *Escherichia coli* uropatógena en dos localidades de México. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 35(7), 426–433. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.02.021>
- Moreno, A. M., Fernández-García, S., Llor, C., Ouchi, D., García-Sangenís, A., Monteagudo, M., Monfà, R., & Giner-Soriano, M. (2023). Diagnostic and Therapeutic Management of Urinary Tract Infections in Catalonia, Spain: Protocol for an Observational Cohort Study. *JMIR Research Protocols*, 12. <https://doi.org/10.2196/44244>
- Muñoz-Algarra, M., Martínez-Ruiz, R., & Orden-Martínez, B. (2013). Evaluación del sistema automatizado UF-1000i® en el diagnóstico de infección urinaria.

- Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 31(1), 29–31.
<https://doi.org/10.1016/j.eimc.2012.05.017>
- Nicolle, L. E., Bradley, S., Colgan, R., Rice, J. C., Schaeffer, A., & Hooton, T. M. (2005). Infectious diseases society of America guidelines for the diagnosis and treatment of asymptomatic bacteriuria in adults. *Clinical Infectious Diseases*, 40(5), 643–654.
<https://doi.org/10.1086/427507>
- Novoa-Farías, O., Frati-Munari, A. C., Peredo, M. A., Flores-Juárez, S., Novoa-García, O., Galicia-Tapia, J., & Romero-Carpio, C. E. (2016). Susceptibilidad de las bacterias aisladas de infecciones gastrointestinales agudas a la rifaximina y otros agentes antimicrobianos en México. *Revista de Gastroenterología de México*, 81(1), 3–10.
<https://doi.org/10.1016/J.RGMX.2015.07.003>
- Pappas, P. G., Kauffman, C. A., Andes, D., Benjamin, D. K., Calandra, T. F., Edwards, J. E., Filler, S. G., Fisher, J. F., Kullberg, B. J., Ostrosky-Zeichner, L., Reboli, A. C., Rex, J. H., Walsh, T. J., & Sobel, J. D. (2009). Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*, 48(5), 503–535.
<https://doi.org/10.1086/596757>
- Párraga, H. D. M., & Parrales, E. N. L. (2022). Bacteriuria asintomática y sus factores de riesgo en embarazadas, revisión sistemática. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de La Investigación y Publicación Científico-Técnica Multidisciplinaria)*. ISSN : 2588-090X . Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP), 7(4), 940–959.
<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>
- PEMBERTHY LÓPEZ, C., GUTIÉRREZ RESTREPO, J., ARANGO SALAZAR, N., MONSALVE, M., GIRALDO ALZATE, N., GUTIÉRREZ HENAO, F., & AMARILES, P. (2011). Aspectos clínicos y farmacoterapéuticos de la infección del tracto urinario. Revisión estructurada. *CES Medicina*, 25(2), 135–152.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052011000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Pérez Díaz, C. E., Sebastián, J., & Ojeda, B. (2014a). Utilidad del gram de orina en patología quirúrgica urológica: una herramienta olvidada. www.elsevier.es/uroco
- Pérez Díaz, C. E., Sebastián, J., & Ojeda, B. (2014b). Utilidad del gram de orina en patología quirúrgica urológica: una herramienta olvidada. www.elsevier.es/uroco
- Pfaller, M. A., & Koontz, F. P. (1985). Laboratory evaluation of leukocyte esterase and

- nitrite tests for the detection of bacteriuria. *Journal of Clinical Microbiology*, 21(5), 840–842. <https://doi.org/10.1128/JCM.21.5.840-842.1985>
- PYLKKÄNEN, J., VILSKA, J., & KOSKIMIES, O. (1979). DIAGNOSTIC VALUE OF SYMPTOMS AND CLEAN-VOIDED URINE SPECIMEN IN CHILDHOOD URINARY TRACT INFECTION. *Acta Pædiatrica*, 68(4), 341–344.
- Queipo Zaragoza, J. A., Giménez Martí, M. J., Diosdado Orquín, N., Gómez-Ferrer Lozano, A., Gobernado Serrano, M., & Jiménez Cruz, J. F. (2001). Cistitis aguda en la mujer. Sensibilidad microbiana actual en nuestro medio. *Actas Urológicas Españolas*, 25(8), 567–572. [https://doi.org/10.1016/S0210-4806\(01\)72673-3](https://doi.org/10.1016/S0210-4806(01)72673-3)
- Rodríguez, P., & Román, M. (2011). INCIDENCIA DE INFECCIONES URINARIAS CAUSADAS POR BACTERIAS ENTERICAS GRAM NEGATIVAS EN MUJERES EMBARAZADAS DEL AREA DE GINECOLOGIA DEL HOSPITAL REGIONAL "ISIDRO AYORA" DURANTE EL PERIODO JUNIO - OCTUBRE 2010. https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/698/3/UTPL_Rodr%C3%ADguez_Costa_Paola_Alexandra_1039264.pdf
- Rojo-Molinero, E., Alados, J. C., De La Pedrosa, E. G. G., Leiva, J., & Pérez, J. L. (2015). Safety in the Microbiology laboratory. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 33(6), 404–410. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.06.014>
- Sangrador, O., & Brezmes Valdivieso, M. F. (2007). Métodos para la recogida de muestras de orina para urocultivo y perfil urinario. *Anales de Pediatría*, 67(5), 442–449. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(07\)70711-7](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(07)70711-7)
- Sarango, Josselyne. (2020). Resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias, asociado al uso de catéter en pacientes del Hospital General Isidro Ayora Loja. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23517/1/Josselyne%20Carolina_Sarango%20Torres.pdf
- Scholes, D., Hooton, T. M., Roberts, P. L., Gupta, K., Stapleton, A. E., & Stamm, W. E. (2005). Risk factors associated with acute pyelonephritis in healthy women. *Annals of Internal Medicine*, 142(1). <https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-1-200501040-00008>
- Spaulding, C. N., Klein, R. D., Ruer, S., Kau, A. L., Schreiber, H. L., Cusumano, Z. T., Dodson, K. W., Pinkner, J. S., Fremont, D. H., Janetka, J. W., Remaut, H., Gordon, J. I., & Hultgren, S. J. (2017). Selective depletion of uropathogenic *E. coli* from the gut by a FimH antagonist. *Nature*, 546(7659), 528–532. <https://doi.org/10.1038/nature22972>

- Taléns-Visconti, R., Garrigues, T. M., & Cantón, E. (2002). Mecanismos de resistencia bacteriana a las quinolonas. In *Revista Espanola de Quimioterapia* (Vol. 15, Issue 1, pp. 25–31).
- Tapahuasco Prado, N. C., & Montes Pérez, J. (2020). ITU EN EL EMBARAZO BACTERIURIA ASINTOMÁTICA EN EL HOSPITAL DE APOYO – HUANTA.
- Tewary, K., & Narchi, H. (2015). Recurrent urinary tract infections in children: Preventive interventions other than prophylactic antibiotics. *World Journal of Methodology*, 5(2), 13. <https://doi.org/10.5662/wjm.v5.i2.13>
- Toledo, H., Punzón, S. G., Martín-Gutiérrez, G., Pérez, J. A., & Lepe, J. A. (2023). Usefulness of UF-5000 automatic screening system in UTI diagnosis. *Brazilian Journal of Microbiology*, 54(3), 1803–1808. <https://doi.org/10.1007/S42770-023-01052-9>
- Troncoso, C., Pavez, M., Santos, A., Salazar, R., & Barrientos Díaz, L. (2017). Implicancias estructurales y fisiológicas de la célula bacteriana en los mecanismos de resistencia antibiótica. *International Journal of Morphology*, 35(4), 1214–1223. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000401214>
- Ward, D., Weller, R., & Bateson, M. (1990). 16S rRNA sequences reveal numerous uncultured microorganisms in a natural community. *Nature*, 345, 63–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/345063a0>
- Wolfe, A. J., & Brubaker, L. (2015). “Sterile Urine” and the Presence of Bacteria. *European Urology*, 68(2), 173–174. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.02.041>
- Wullt, B., & Svanborg, C. (2016). Deliberate Establishment of Asymptomatic Bacteriuria—A Novel Strategy to Prevent Recurrent UTI. *Pathogens*, 5(3), 52. <https://doi.org/10.3390/pathogens5030052>
- Yang, X., Wang, D., Zhou, Q., Nie, F., Du, H., Pang, X., Fan, Y., Bai, T., & Xu, Y. (2019). Antimicrobial susceptibility testing of Enterobacteriaceae: Determination of disk content and Kirby-Bauer breakpoint for ceftazidime/avibactam. *BMC Microbiology*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1613-5>

ANEXOS

FORMULARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
ÁREA DE POSGRADO
MAESTRIA EN BIOTECNOLOGÍA
FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FRECUENCIA DE BACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS POSITIVOS Y SU
PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD EN PACIENTES QUE ACUDEN A LOS
LABORATORIOS CLÍNICOS SAN MIGUEL Y GEOLAB PERIODO 2022 EN LA
CIUDAD DE LOJA

Código:

Género: Masculino Femenino

Edad: <2 años
2- 4 años
5-11 años
12-19 años
20-39 años
40-64 años
>65 años

Exámenes microbiológicos: Urocultivo: Positivo Negativo
Bacteria aislada:

Staphylococcus aureus
Staphylococcus coagulasa
negativo
Enterococcus faecalis

Escherichia coli
Enterobacter aerógenes
Pseudomona spp
Proteus Mirabilis
Klebsiella aerógenes
Klebsiella oxitoca

Antibiograma: (S) sensible y (R) resistente

S R Ampicilina
Oxacilina
Vancomicina
Linezolid
Quinolonas

S R BLEE
AMPc
KPC
Quinolonas

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

