

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico

TRABAJO DE TITULACIÓN

“MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES, SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA EN UROCULTIVOS. HOSPITAL NAVAL DE GUAYAQUIL. MAYO 2017 – JUNIO 2018”

Autora: Scarlet María Mesa Secaira

Tutora: PhD. Morella Lucia Guillén Ferraro

**Riobamba - Ecuador
2018**

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: “Microorganismos más frecuentes, sensibilidad y resistencia en urocultivos. Hospital Naval de Guayaquil. Mayo 2017 – junio 2018”, presentado por: Scarlet María Mesa Secaira, y dirigida por: PhD. Morella Guillén González, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

PhD. Liliana Araujo

Presidente del Tribunal



Firma

Msc. Celio García

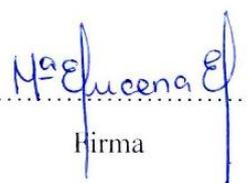
Miembro del Tribunal



Firma

Dra. María Eugenia Lucena

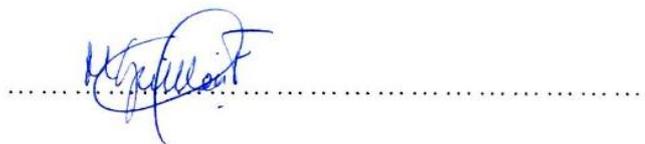
Miembro del Tribunal



Firma

DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA

Yo, Morella Lucía Guillén Ferraro, docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico en calidad de tutora en el proyecto de investigación con el tema: “Microorganismos más frecuentes, sensibilidad y resistencia. Hospital Naval de Guayaquil. Marzo 2017 – junio 2018”, propuesto por la Srta. Scarlet María Mesa Secaira egresada de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones certifico que se encuentra apta para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a la interesada hacer uso del presente para trámites correspondientes.

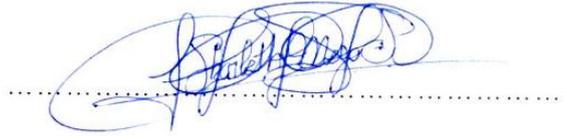


PhD. Morella Lucía Guillén Ferraro

Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Scarlet María Mesa Secaira y PhD. Morella Lucía Guillén Ferraro; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



Srta. Scarlet María Mesa Secaira

C.I: 095243904-0

AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado de mi esfuerzo que no hubiera sido culminado sin las personas que me brindaron su amor, por esto le estoy eternamente agradecida a Dios, mi familia quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, todas las decisiones que he tomado hasta ahora en mi vida ellos creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades, sinceramente nada en mi vida hubiera sido posible sin el amor, cariño y confianza que nunca me ha faltado gracias a mi familia; a mi tutora, PhD. Morella Lucia Guillén Ferraro que a lo largo de este tiempo ha puesto a prueba mis capacidades y conocimientos en el desarrollo de este nuevo proyecto de tesis el cual ha finalizado llenando todas mis expectativas.

DEDICATORIA

A mi madre Lcda. Dina Secaira y hermanos Lcda. Jhomaira Santamaría, Juanito Secaira y Adrián Tolozano con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de este proyecto de tesis, y para los futuros proyectos que vendrán en mi vida, ya que gracias a ellos he llegado hasta el lugar en el que estoy y siempre les estaré agradecida por ser mi apoyo incondicional cada día, son la fuerza que necesito para vencer cada obstáculo que se me llegue a presentar. A mi compañero de vida Hugo Romero Yaulema por brindarme desinteresadamente su amor, perseverancia y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida. A mi mejor amigo/a Damián Bastidas, quien confió en mí y me brindó sus consejos, porque después de tanto tiempo permaneció a mi lado sin importar la distancia o el haber tomado rumbos diferentes en nuestras vidas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos	4
ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA.	5
Infección Urinaria.....	5
Clasificación	5
Epidemiología y Etiología de las Infecciones de Vías Urinarias	6
Factores Predisponentes en Infecciones de Vías Urinarias	6
Medios de Cultivo para Identificar Microorganismos Uropatógenos.	7
Urocultivo.....	8
Medios de cultivo	8
Bacterias más Frecuentes Encontradas en Urocultivos.	8
Métodos para Evaluar la Sensibilidad y Resistencia Microbiana a los Antibióticos.	10
Antibiograma	10
Tipos de Antibiograma	10
Interpretación del Antibiograma.....	11
Resistencia Bacteriana.	11
Tipos de Resistencia Bacteriana.....	11
Mecanismos de Resistencia Bacteriana.....	12
Multirresistencia Bacteriana	12
Agentes Antimicrobianos Empleados en Infecciones Urinarias.	12
Mecanismo de Acción.	13
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	15
Tipo de Investigación	15
Determinación de la Población y Muestra.....	16
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
CONCLUSIONES	28
RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1: Total de Urocultivos Según los Resultados Reportados.....	18
Tabla N°2: Distribución Porcentual de Bacterias Reportadas en los Resultados de Urocultivos	19
Tabla N° 3: Frecuencia y Porcentaje de Microorganismos Encontrados En Urocultivos de Acuerdo al Género de los Pacientes Estudiados.....	20
Tabla N° 4: Microorganismos Encontrados en Urocultivos de Acuerdo al Grupo Etario. .	21
Tabla N° 5: Bacterias Encontradas en Urocultivos de Acuerdo a Antecedentes Patológicos y Factores de Riesgo.....	22
Tabla N° 6: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de <i>Escherichia coli</i>	23
Tabla N° 7: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	24
Tabla N° 8: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de <i>Proteus mirabilis</i>	25
Tabla N° 9: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	26

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N°1: Puntos Básicos de Actividad Antibiótica en Microorganismos Patógenos.....	13

RESUMEN

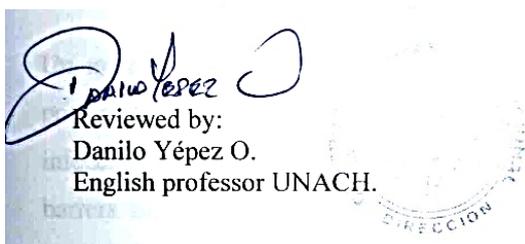
El objetivo de este trabajo fue determinar los microorganismos más frecuentes, así como su sensibilidad y resistencia a antibióticos en urocultivos receptados en el Hospital Naval de Guayaquil, entre mayo de 2017 a junio de 2018. Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal con un diseño documental. De las bases de datos existentes en el Sistema Digital Enterprise y Sistema Integrado de Información del Laboratorio Clínico, se obtuvieron los datos relacionados con los urocultivos realizados. Se elaboró una base de datos para recolectar de las historias clínicas la información relacionada con la edad, género, patologías renales previas, inmunosupresoras, diabetes; embarazo, consumo de antibiótico previo. En este período se recibieron un total de 3567 muestras de orina, de ambos géneros, y de todas las edades. Se reportaron 570 (15,9%) pacientes con infección urinaria. Se encontraron 21 microorganismos, donde cuatro bacterias gramnegativas fueron las más frecuentes *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas aeruginosa*. Se aislaron con una mayor frecuencia en adultos del género femenino. Se concluye que la frecuencia de las infecciones urinarias fue del 15,9% en la población estudiada donde el microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Escherichia coli* en un 69% de los casos. Además, se encontró una elevada resistencia que va del 50% al 85% ante los antibióticos habitualmente utilizados contra infecciones urinarias como ampicilina, ampicilina más sulbactam, nitrofurantoina y trimetoprima sulfametoxazol; mientras la susceptibilidad se presentó en un 50% al 95% a amikacina, ertapenem, gentamicina, meropenem, cefepima y ceftazidima.

Palabras clave: Infección urinaria, uropatógenos, sensibilidad, resistencia, antibiótico.

ABSTRACT

The work's aim was to determine the most frequent microorganisms, so as their sensitivity and resistance to antibiotics in urocultives received at the Hospital Naval de Guayaquil, between May 2017 to June 2018. It is a descriptive, retrospective, transversal study with a documentary design. From the existing databases in the Digital System Enterprise and the Integrated Information System of the Clinical Laboratory, the data related to the urocultives performed were obtained. A database was developed to collect from the medical records the information related to age, gender, previous renal pathologies, immunosuppressants, diabetes; pregnancy, previous antibiotic use. In this period, a total of 3567 urine samples, of both genders, and of all ages were received. 570 (15.9%) patients with urinary tract infection were reported. Were found 21 microorganisms, where four gram-negative bacteria were the most frequent *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* and *Pseudomonas aeruginosa*. They were isolated with a higher frequency in adults of the female gender. It's concluded that the frequency of urinary tract infections was 15.9% in the studied population where the most frequently isolated microorganism was *Escherichia coli* in 69% of the cases. In addition, a high resistance ranging from 50% to 85% was found in the antibiotics usually used against urinary tract infections such as ampicillin, ampicillin plus sulbactam, nitrofurantoin and trimethoprim sulfamethoxazole; while the susceptibility was presented in 50% to 95% to amikacin, ertapenem, gentamicin, meropenem, cefepime and ceftazidime.

Keywords: Urinary infection, uropathogens, sensitivity, resistance, antibiotic.



INTRODUCCIÓN

Las infecciones urinarias se conocen también como infección de vejiga o infección de orina, suelen darse comúnmente afectando más a personas del género femenino que masculino, aparecen por la existencia y multiplicación de bacterias patógenas en la orina lo que causa la alteración del aparato urinario debido a que afecta el sistema de drenaje para la eliminación de desechos y el exceso de agua presente en el cuerpo (1). Las infecciones urinarias generalmente se clasifican clínicamente por su localización en el tracto urinario en inferior o de vías bajas y superior o de vías altas; por su evolución en aguda, crónica, recurrente y reinfección; por los factores riesgo que pueden llegar o no a complicarla, así como también bacteriuria asintomática, por lo tanto esta patología es progresiva y al principio no presenta síntomas, es por esto que es importante la detección temprana con un examen de orina pero en muchos casos se recurre a un examen completo y se procede a realizar un cultivo acompañado de antibiograma para dar un correcto diagnóstico y tratamiento al paciente (2,3).

La resistencia a antibióticos es un problema en todo el mundo y lo confirma la Organización Mundial de la Salud (OMS) luego de recientes estudios con 500000 muestras de habitantes tanto de países de ingresos altos como ingresos bajos dando a conocer los niveles elevados de resistencia por parte de bacterias multirresistentes frente a antibióticos se considera que el uso indebido y excesivo de los fármacos sumado a las deficiencias de la prevención y control es una de las principales causas del incremento de la resistencia bacteriana, uno de los mayores problemas de salud pública (4,5). La prescripción no adecuada y el desmesurado consumo de los antibióticos, la prolongación de los tratamientos más allá de lo necesario, la aplicación de dosis no óptimas y la irregularidad en la toma son los principales factores que han llevado a que en la actualidad la tasa de resistencia antimicrobiana sea tan elevada (6).

Un microorganismo es sensible ante un antibiótico cuando resulta eficaz frente a éste y posteriormente se espera que surja el efecto terapéutico del mismo que es la sanación de la infección, por lo tanto para eliminar a los microorganismos, los antibióticos atraviesan la barrera superficial de la bacteria y, luego se llega a fijar sobre alguno de sus mecanismos bioquímicos que le permiten multiplicarse o sobrevivir (7). Los microorganismos que se encuentran con mayor frecuencia en el tracto urinario son bacterias gramnegativas como *Escherichia coli* la cual sigue siendo el uropatógeno que más predominancia ha presentado, *Klebsiella pneumoniae* quien comúnmente llega a adquirirse en entornos hospitalarios, *Proteus mirabilis* hallada normalmente en el tracto intestinal el cual puede producir infección al tracto

urinario, *Pseudomonas aeruginosa* es un microorganismo patógeno frecuentemente presente en pacientes inmunocomprometidos y *Morganella morganii* presente en la flora intestinal y que raramente llega a ser causante de infecciones urinarias (8).

A nivel mundial las infecciones urinarias han llegado a ser un problema grave de salud pública, que según la OMS califica esta enfermedad como una gran amenaza para la salud pública y la humanidad e indica que es la segunda patología más común de origen infeccioso, ya que suceden al menos 150 millones de infecciones urinarias cada año principalmente en mujeres, pacientes hospitalizados con otras patologías o personas inmunodeprimidas, este mismo organismo señaló que en el año 2014 existió una resistencia a ciertos fármacos imprescindibles al momento de empezar un tratamiento para contrarrestar la presencia de gérmenes tales como *Escherichia coli* que es la que más comúnmente se encuentre en las infecciones de las vías urinarias (3,9).

En Latinoamérica, se encuentra datos epidemiológicos en el 2015 acerca de la población de Bogotá, Colombia estudios donde se informa que los habitantes de sexo femenino en algún momento de su vida han llegado a contraer una infección urinaria, siendo el 25% quienes llegaron a presentar una infección recurrente (10). Entre 2006 y 2010 en ese mismo país se reportó en embarazadas la prevalencia de la bacteriuria asintomática dando como resultado un 11% el incremento de dicha patología durante el segundo trimestre. En Guadalajara, México también se encontró con una frecuencia de bacteriuria asintomática de 18,5% en pacientes gestantes pretérmino (11).

En el Ecuador las infecciones urinarias son un problema de salud pública debido a que en los últimos años los microorganismos causantes se han hecho más resistentes a antibióticos, por lo cual el correcto diagnóstico, seguido de un tratamiento adecuado evitará secuelas (3). Desafortunadamente las mujeres son más propensas que los hombres en una proporción de 20 a 1 respectivamente, de éste el 20% evoluciona a infección de vejiga y el 4% a infección del riñón, casi el 1% de los niños presentan esta patología antes del primer año de vida (12). En el año 2009 el Ministerio de Salud Pública (MSP) reportó una tasa de 7,8 por cada 10000 habitantes de infección de vías urinarias (3). De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) el Anuario de Estadísticas hospitalarias reportó que en el año 2012, en distintos centros hospitalarios se llegaron a atender 814 pacientes por presentar cistitis, 218 hombres y 596 mujeres respectivamente, mientras que se dio un total de 14370 personas, 3842 hombres y 10528 mujeres por la presencia de otro tipo de enfermedades del sistema urinario

(pielonefritis, uretritis) con una tasa de letalidad hospitalaria por 100 egresos del 0,33%, total de 48 fallecidos, 20 hombres y 28 mujeres (13). Según datos de la Dirección Provincial de Salud de Manabí en el año 2009 se reportaron 89895 casos de infección de vías urinarias en mujeres y en varones 77506 casos (14).

En la ciudad de Guayaquil se han realizado varios estudios en distintos centros de salud los cuales han permitido conocer la incidencia de infecciones urinarias, que es cada vez mayor y dependiendo de la edad, sexo y otros factores de la persona en un tiempo puede llegar a ser una patología de alto riesgo (15). Un estudio sobre las infecciones urinarias en el Hospital Naval de Guayaquil en el año 2014; redacta que los pacientes con un promedio de edad de 3 años, con predominio de sexo femenino en un 63,85% y diagnóstico de reflujo vesicoureteral en 19 casos representando el 22,89%, se asocia a infecciones urinarias recurrentes con un 89,47%, lo cual permitió saber que hay alta prevalencia en edad preescolar (16). En otro estudio retrospectivo se describió que son más prevalentes las infecciones urinarias en gestantes desde el tercer trimestre de gestación con un 38%, en pacientes entre los 30-35 años (17).

El propósito de este estudio está basado a la investigación de los microorganismos que con más frecuencia se encuentran en pacientes con infecciones urinarias según la edad, género y factores de riesgo; y su perfil de resistencia y sensibilidad frente a antimicrobianos de uso común, siendo el mayor beneficiario el personal de salud, ya que mediante esta investigación podrán brindar un tratamiento que resulte de gran ayuda en pacientes atendidos en el Hospital Naval de Guayaquil debido a que aportará en un diagnóstico previo por parte del médico tratante para recetar medicación que permita combatir con éxito las infecciones urinarias.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar los microorganismos más frecuentes, así como su sensibilidad y resistencia a antibióticos en urocultivos receptados en el Hospital Naval de Guayaquil entre mayo 2017 - junio 2018.

Objetivos Específicos

1. Identificar los microorganismos más frecuentes presentes en urocultivos realizados en el laboratorio clínico del Hospital Naval de Guayaquil entre mayo 2017 - junio 2018.
2. Correlacionar los microorganismos encontrados con factores de riesgo a infección urinaria como género, edad y factores de riesgo predisponentes.
3. Conocer el patrón sensibilidad y resistencia a antibióticos de los microorganismos aislados de los urocultivos de los pacientes con uropatología infecciosa.

ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA.

Infección Urinaria

Cuando una persona contrae infecciones urinarias se habla de la colonización y multiplicación de microorganismos patógenos en las vías urinarias los cuales son detectados en una muestra de orina por medio de técnicas microbiológicas; esta enfermedad es común a nivel mundial desde el primer año de vida pero con un alto grado de prevalencia en el género femenino ya que a partir de la tercera década se calcula que la mitad de las mujeres ha llegado a sufrir por lo menos un episodio de infección urinaria y en el caso de pacientes hospitalizados o ambulatorios existe mayor riesgo de contraer dicha infección debido a que su sistema inmunológico es débil (18,19). Al paso de los años se podría decir que la prevalencia de la infección urinaria aumenta en ambos sexos (20).

Clasificación

Según el Manual de Urología, de acuerdo a diversos criterios se da la clasificación de las infecciones urinarias (21):

1. Por su localización clínica, en este criterio se diferencian dos grupos:
 - Infecciones del tracto urinario inferior: cistitis, prostatitis, orquiepididimitis, uretritis.
 - Infecciones del tracto urinario superior: Pielonefritis (aguda o crónica), nefritis intersticial bacteriana, absceso parenquimatoso renal, absceso perirrenal (18).
2. Por su riesgo de complicación.
 - Infección no complicada: Es una infección leve en un paciente sin alteración estructural o funcional del tracto urinario (21).
 - Infección complicada: Esta infección es de alto riesgo debido a la aparición de sepsis, destrucción tisular, entre otros estados que sean de elevada morbilidad o mortalidad, por esto, se requiere efectuar un estudio mayor del paciente y el correspondiente tratamiento con antibióticos de tiempo prolongado por la presencia de microorganismos multirresistentes (22).
3. Por la recurrencia.
 - Infección aislada: Están presentes todas las primoinfecciones y se trata de una infección previa que ha sido separada por un periodo mayor a 6 meses (21).
 - Infección no resuelta: Es aquella que sucede por un tratamiento inadecuado, la resistencia de los microorganismos causantes y el incumplimiento terapéutico (21).
 - Infección recurrente: Es la manifestación de una nueva infección después de haber tratado una infección inicial, lo cual puede ser por consecuencia de una reinfección

siendo esta la causa del 95% de infecciones urinarias en mujeres y son producidas por microorganismos diferentes a los tratados anteriormente (23).

4. Por la bacteriuria significativa asintomática: Se trata de la ausencia de síntomas de infecciones del tracto urinario al existir la presencia mayor en un urocultivo de 100.000 UFC/ml (21).

Epidemiología y Etiología de las Infecciones de Vías Urinarias

Los microorganismos causantes de la infección urinaria pueden utilizar cuatro vías para acceder al tracto urinario: vía ascendente, vía hematógena, vía linfática y la vía por contigüidad.

- Vía ascendente. – Es la más importante, ya que es una vía comúnmente utilizada por los gérmenes para llegar a la vejiga donde efectuarán su colonización y multiplicación, por lo tanto, en la uretra femenina al existir menor distancia entre el meato uretral y el ano se facilita la contaminación de dicha área a diferencia de la uretra masculina donde la distancia es mayor (24).
- Vía hematógena. – Esta vía lo usan los microorganismos que primero llegaron a la sangre y que atacan el riñón a nivel glomerular, un microorganismo que continuamente accede a la vía urinaria por esta vía de acceso es el *Staphylococcus aureus* (22).
- Vía linfática. - Utilizada por los microorganismos presentes en el intestino, debido a la relación que hay con la vía urinaria por medio de los vasos linfáticos (24).
- Vía por contigüidad. – Los microorganismos pueden llegar a infectar por medio de esta vía debido a la instrumentación contaminada y el personal de salud que no tiene una asepsia adecuada al momento de manipular pacientes hospitalizados o de consulta externa (18).

Factores Predisponentes en Infecciones de Vías Urinarias

Existen muchos factores de riesgo que tienen que ver con esta infección urinaria de acuerdo a la edad, sexo, diversas patologías aparte de tener dicha infección, cambios a nivel hormonal y situaciones médicas de la persona, como son:

1. Infección urinaria recurrente en mujeres.
 - En mujeres postmenopáusicas, al no existir la secreción de hormonas se da el incremento de factores de riesgo de las infecciones urinarias relacionados a incontinencia urinaria, cistocele y el incremento del residuo postmiccional (cantidad de orina sobrante luego de una micción) (25).
 - En una edad ya avanzada es el consumo de antibióticos y el deterioro de la función renal (24).

2. Personas de la tercera edad.

- Por el descenso de la respuesta inmunológica ya que con el pasar de los años se va debilitando.
- La disminución tanto de la mucosa vaginal como uretral (26).
- La disfunción esfinteriana, que impide la salida de las heces por darse una alteración entre la contracción del recto y la relajación del esfínter anal externo.
- La infección nosocomial o intrahospitalaria es aquella que el paciente adquirió en un centro de salud (24).
- Los antibióticos utilizados de manera indebida, dando resistencia al microorganismo lo cual favorece la evolución de la infección (26).

3. Infección urinaria complicada.

- Por obstrucción debido a la hiperplasia benigna prostática o el agrandamiento de la próstata causando dificultad al orinar, estenosis ureteral que provoca el flujo de orina bloqueado o reducido por el tubo que la transporta ocasionada por una hinchazón o cicatriz de una cirugía, quistes renales o bolsas de fluidos formadas en los riñones (22).
- La presencia de cuerpos extraños como la sonda vesical en pacientes hospitalizados con incontinencia o retención urinaria, la sonda de nefrostomía utilizada para drenar la orina del riñón en una bolsa colectora (27).
- Morbilidad asociada a la presencia de una o más patologías, por ejemplo, la diabetes mellitus por causar complicaciones graves como bacteremia, el absceso perinefrítico, necrosis papilar (28,29), la insuficiencia renal por la repentina ausencia de filtración de residuos de la sangre y el trasplante renal debido a su alto riesgo de contraer infecciones (30).
- En lo funcional está la vejiga neurógena causada por un daño a nivel neurológico provocando la disfunción vesical. También está el reflujo vesicoureteral que implica el retroceso de la orina desde la vejiga hacia los riñones (24).

Medios de Cultivo para Identificar Microorganismos Uropatógenos.

Para la identificación de microorganismos presentes en una muestra biológica de orina se requiere de nutrientes artificiales (medios de cultivo) los cuales son preparados en un laboratorio para permitir el crecimiento bacteriano después de un período de 24-48 horas de incubación a temperatura óptima (31).

Urocultivo

Es el cultivo de una muestra de orina correctamente recolectada y envasada evitando la contaminación con la flora uretral distal y el perineo para evidenciar la presencia o ausencia de un número representativo de microorganismos en el tracto urinario (32). Dentro del organismo la orina se encuentra en un estado estéril pero al momento de obtener la muestra está podría contaminarse con distintos microorganismos que se encuentran en el medio, por lo tanto, para la interpretación del crecimiento de colonias se necesita de un criterio cuantitativo en el cual un número determinado de bacterias al ser mayor o igual a 100,000 UFC/ml (unidades formadoras de colonia por mililitro de orina) se confirma que es una infección urinaria (33).

Medios de cultivo

Los medios de cultivo comúnmente utilizados incluyen:

- Agar Mac Conkey: Es un tipo de medio selectivo y diferencial utilizado para microorganismos gramnegativos, en este medio sólo se aíslan bacilos entéricos gramnegativos fermentadores y no fermentadores de lactasa (34).
- Agar CLED (cistina-lactosa deficiente en electrolitos): Es un medio diferencial utilizado para el aislamiento y conteo de bacterias presentes en la orina.
- Agar Sangre: Es un medio usado para el aislamiento y cultivo de microorganismo aerobios y anaerobios (35).

Bacterias más Frecuentes Encontradas en Urocultivos.

Existe diversos microorganismos patógenos capaces de producir una infección urinaria, sin embargo, en la mayoría de los casos son provocadas por bacterias gramnegativas como *Escherichia coli* que corresponde al 90% de los casos, seguido de *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, entre otros con un 20% (36).

- *Escherichia coli*: Es la causa más frecuente de infecciones urinarias, cuyo hábitat natural es el intestino de humanos. Esta bacteria pertenece a la familia de las *Enterobacteriaceae*, considerado como un microorganismo de flora normal pero que puede llegar a producir insuficiencia renal, pielonefritis, prostatitis bacteriana crónica, cistitis no complicada o recurrente en mujeres, entre otras (35). Presenta altos niveles de resistencia a la ampicilina, tetraciclina, trimetoprima más sulfametoxazol y cloramfenicol; debido a mutaciones ocasionadas por elementos genéticos (integrones) a nivel cromosómico entre especies relacionadas o distintas (37).
- *Klebsiella pneumoniae*: Pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Esta especie tiene mayor relevancia por ser causante de enfermedades infecciosas oportunistas pero que

no tienen que ver con métodos invasivos debido a que presenta variantes químicas para impedir el mecanismo de defensa del urotelio (34). Sus mecanismos patogénicos son un problema cada vez mayor por la resistencia que ha presentado a la ampicilina, cefalosporinas, carbapenemos, betalactamasas y aztreonam debido a que posee una capsula (protege de la fagocitosis y factores bactericidas séricos) y su capacidad de adherirse a células del hospedero para obtener hierro necesario para su desarrollo (38).

- *Proteus mirabilis*: De todas las infecciones dadas por el género *Proteus*, el 90% ha sido causado por esta especie, como las infecciones del tracto urinario superior donde causa la elevación del pH urinario mayor a 8 dando paso a la pielonefritis, litiasis vesical, prostática o renal. La resistencia de esta especie ante cefalosporinas es por poseer betalactamasas plasmídicas de tipo AmpC que limita las opciones terapéuticas (39).
- *Pseudomonas aeruginosa*: Esta bacteria es la más patógena de la familia *Pseudomonadaceae* que se adquiere en ambientes hospitalarios, afectando principalmente a pacientes inmunodeprimidos, por su capacidad de resistencia a antibióticos, por poseer una compleja membrana externa que limita el paso de los mismos (betalactámicos, tetraciclina, trimetropim, fluoroquinolonas y sulfonamidas) expulsándolos gracias a sus bombas de expulsión (MexAB-OprM) y una gran variedad de proteínas que permiten su crecimiento y metabolismo celular (40).
- *Morganella morganii*: Es una bacteria oportunista presente en la flora intestinal, causante al igual que otras enterobacterias de infecciones urinarias y en menor proporción de infecciones ginecológicas y quirúrgicas. Posee multiresistencia antibiótica debido a su capacidad de desarrollar una betalactamasa inducida gracias al gen AmpC (41).
- *Enterococcus faecalis*: Son cocos grampositivos, con la capacidad de crecer en condiciones extremas y se encuentran presentes en la flora fecal. Hay que recalcar que el sobretratamiento con la familia de quinolonas contribuye que se incremente la resistencia antibiótica de dicha bacteria (42).
- *Enterobacter*: Se trata de un género con bacterias gramnegativas que pertenecen a la familia de *Enterobacteriaceae* en donde *E. aerogenes* y *E. cloacae* son las especies que han adquirido últimamente importancia clínica al ser consideradas bacterias oportunistas y multiresistentes presentes como microflora comensal en el tracto intestinal. Contienen en su membrana cascadas reguladoras redundantes que le permiten la permeabilidad para garantizar su protección y la acción de enzimas detoxificantes que degradan o inactivan a los antimicrobianos (43).

- *Acinetobacter baumannii*: Es un cocobacilo gramnegativo, que en el ambiente hospitalario se disemina rápidamente por su adherencia y persistencia en equipos biomédicos, por lo tanto es considerada una bacteria oportunista que en la actualidad ha llegado a presentar mecanismos de resistencia ante los aminoglucósidos, carbapenémicos, polimixinas y quinolonas (44).

Métodos para Evaluar la Sensibilidad y Resistencia Microbiana a los Antibióticos.

Antibiograma

Es un examen microbiológico utilizado para determinar la sensibilidad o resistencia (susceptibilidad) de un microorganismo frente a un conjunto de antimicrobianos. Los métodos de antibiograma son usados en un Laboratorio de Microbiología para observar la acción de estos compuestos ante los microorganismos causantes de una infección. Tiene dos objetivos: el primero es medir la susceptibilidad de una cepa de microorganismo a uno o varios antibióticos el cual es sospechoso de haber causado una infección y el segundo es dar seguimiento a la evolución sobre las resistencias de estos microorganismos (45).

Tipos de Antibiograma

1. Método de Antibiograma por Dilución

Es un método cuantitativo llevado a cabo por técnicas de dilución a través de dos medios:

- Medio líquido: Estudia la concentración mínima inhibitoria (CMI).
- Medio sólido: Estudia la concentración mínima bactericida (CMB).

CMI (Concentración Mínima inhibitoria): Determina la sensibilidad de una bacteria ante un antibiótico, es decir la concentración más baja que inhibe el crecimiento bacteriano (34). Para obtener esto se prepara en un número determinado de tubos de ensayo se coloca una cantidad de caldo de cultivo (Müller-Hinton) más una cantidad creciente de antibiótico, luego se procede a la siembra de la bacteria y la incubación de 18 a 24 horas 37°C. Finalmente se podrá observar en los tubos de ensayo lo translúcido en el caldo donde se dio mayor concentración del antibiótico debido a que el crecimiento de la bacteria ha sido inhibido (35).

CMB (Concentración Mínima bactericida): Es la concentración más baja del antimicrobiano que disminuye el recuento bacteriano 99,9% en UFC de una suspensión bacteriana (34). Se obtiene sembrando con un asa cargada en los tubos con CMI sobre los medios de cultivo (Agar Sangre y Müller Hinton) e incubar por 48 horas a 37°C en una atmósfera ausente de oxígeno. Finalmente se podrá observar en el tubo de ensayo donde se realizó dicho procedimiento la menor concentración de antibacteriano (35).

2. Método de Antibiógrama por Difusión.

Es una técnica cualitativa, también conocida como método de Kirby-Bauer modificado, donde se utiliza discos de papel absorbente que contienen una cantidad específica de antimicrobianos. Estos son colocados en la superficie de la placa del medio de cultivo Agar Müller Hinton donde previamente se inoculó una suspensión de la cepa y se preparó junto a solución salina estéril. En las siguientes 24 horas, el antibiótico se desplaza radialmente hacia afuera creando un gradiente de concentración por disco, es decir, el antibiótico tiene alta concentración cerca del disco, pero a medida que se aleja del mismo esta va disminuyendo. Finalmente, la susceptibilidad o resistencia del uropatógeno dependerá del diámetro del anillo de inhibición(46).

Interpretación del Antibiógrama

La interpretación de la lectura del antibiógrama resulta del análisis de la sensibilidad y los posibles mecanismos de resistencia ante los antimicrobianos.

- Sensible: Cuando la concentración de un agente antimicrobiano es letal para el microorganismo aislado *in vitro* dando una alta probabilidad de éxito en el tratamiento (45).
- Intermedio: Cuando la concentración de un agente antimicrobiano no es tan letal para el microorganismo aislado *in vitro* dando una media probabilidad de éxito en el tratamiento.
- Resistente: Cuando la concentración de un agente antimicrobiano no es letal para el microorganismo aislado *in vitro* dando una alta probabilidad con el fracaso del tratamiento (47).

Resistencia Bacteriana.

La bacteria es resistente cuando permanece intacta ante los efectos de los antibióticos.

Tipos de Resistencia Bacteriana

- Resistencia natural o intrínseca: Es obtenida a partir del material genético presente en el ambiente (plásmidos) a través de una transferencia genética horizontal (48).
- Resistencia adquirida: Cuando un microorganismo que resultaba sensible ante un antimicrobiano, se vuelve resistente. Esto resulta de mutaciones en la secuencia de bases cromosómicas que inactivan la acción de los antibióticos por la producción de enzimas (49).

- Resistencia transmisibles: Se trata de bacterias que se han vuelto resistentes y que son capaces de transmitir esta resistencia a otras bacterias sin necesidad de que sean sus descendientes (50).

Mecanismos de Resistencia Bacteriana

Las bacterias pueden desarrollar resistencia debido a ciertos mecanismos, entre ellos, los más frecuentes:

1. Producir enzimas inactivantes, que destruyen al antibiótico, por ejemplo, la producción de enzimas betalactamasas causan la destrucción de compuestos betalactámicos (49).
2. Alterar la membrana o pared, impidiendo la penetración del antimicrobiano.
3. Alteraciones de la célula diana o célula blanco, sobre la que actúan los antibióticos (50).

Multirresistencia Bacteriana

Cuando las bacterias se vuelven multirresistentes, suele ser por dos formas:

- Resistencia cruzada homóloga: La resistencia surge ante un grupo de antimicrobianos de estructura química similar debido a la aparición de un mecanismo de inactivación de ese grupo de compuestos (48).
- Resistencia cruzada heteróloga: La resistencia aparece ante los antimicrobianos de estructura química distinta, pero con el mismo mecanismo de acción o sistema de transporte. Se transmite por material genético movable (plásmidos) que permite transmitir resistencia a otros grupos de antibióticos. Se considera peligrosa por su difícil detección y el causar fracasos en el tratamiento (50).

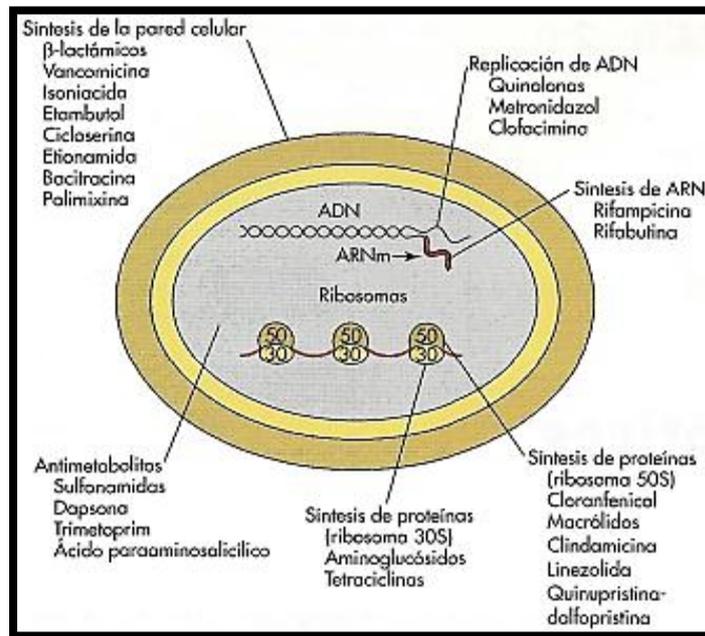
Agentes Antimicrobianos Empleados en Infecciones Urinarias.

La susceptibilidad de un microorganismo ante un agente antimicrobiano con el pasar del tiempo puede disminuir, lo cual resulta por la falta de eficacia clínica por lo tanto el Subcomité de Pruebas de Susceptibilidad a los Antimicrobianos del *CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)* actualiza continuamente la información para garantizar un rendimiento más preciso y mejor de la prueba de sensibilidad, con la finalidad de ayudar en la selección de terapia antimicrobiana en pacientes con infecciones del tracto urinario, como lo es:

El Grupo U (orina): se incluye algunos antimicrobianos por ejemplo la Nitrofurantoina y determinadas quinolonas utilizadas únicamente para tratar las infecciones del tracto urinario. Estos antimicrobianos no deben administrarse de forma rutinaria contra los patógenos reestablecidos de otro lugar de infección, sin embargo, es una excepción la *Enterobacteriaceae* en donde la cefazolina es un agente antimicrobiano sustituto para la administración oral de

cefalosporinas. Estos compuestos atacan a los microorganismos uropatógenos en distintos puntos específicos generalmente (**Ver Figura N°1**) (51).

Figura N°1: Puntos Básicos de Actividad Antibiótica en Microorganismos Patógenos.



Fuente: Murray, Rosenthal, Pfauer. Microbiología Médica, 2008. Pág. 204.

Mecanismo de Acción.

- Aminoglucósidos (amikacina, gentamicina): Utilizadas para tratar infecciones causadas por bacterias gramnegativas, mediante la inhibición de la síntesis proteica bacteriana atravesando la membrana externa, la pared celular y la membrana plasmática de especies de *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Proteus* y *Acinetobacter* (52).
- Aminopenicilinas (ampicilina): Empleadas en el tratamiento ante bacterias grampositivas y negativas (*E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus*). Su mecanismo de acción es inhibir la síntesis y reparación de la pared celular de las bacterias durante la replicación celular (51).
- Ampicilina más Sulbactam: Este antimicrobiano se emplea en bacterias gramnegativas como inhibidor de biosíntesis de la pared celular bacteriana mediante un inhibidor irreversible de β -lactamasas (52).
- Cefalosporinas (ceftazidima, cefuroxima axetil, cefoxitina, cefalotina, cefuroxima, ceftriaxona, cefotaxima, cefepima): Aunque no se conoce exactamente sus mecanismos de acción son capaces de causar la muerte bacteriana a aquellos microorganismos que presentan susceptibilidad como *E. coli*, *Enterococcus*, *Proteus mirabilis*, *K.*

pneumoniae, *Acinetobacter* y *Pseudomonas aeruginosa* mediante interferencia de síntesis de la pared bacteriana (53).

- Carbapenémicos (imipenem, ertapenem, meropenem, doripenem): Presentan afinidad por las distintas enzimas que participan en el ensamblaje peptidoglucano (esencial en la pared bacteriana) que al atacar este sitio blanco se da con éxito la actividad antimicrobiana en bacterias gramnegativas y grampositivas (54).
- Quinolonas (ciprofloxacina, norfloxacina): La acción específica de estos antibióticos es interrumpir la síntesis del ADN produciendo la muerte celular de los patógenos mediante la fragmentación de los cromosomas, esta actividad es posible en *enterobacterias* y *Pseudomonas aeruginosa* (55).
- Fosfomicinas (fosfomicina): Aprobado por la FDA (Administración de alimentos y fármacos de Estados Unidos) para emplearse solo en el tratamiento de infecciones de vías urinarias causados por bacterias gramnegativas y grampositivas donde inhibe una enzima (fosfoenolpiruvato transferasa) catalizadora de la primera etapa de la síntesis de la pared bacteriana (56).
- Nitrofuranos (nitrofurantoina): Solo es empleado para combatir infecciones del tracto urinario. Su acción es inhibir varias etapas que tiene la síntesis y el ensamblado de las proteínas dado a nivel ribosomal (56).
- Trimethoprim/Sulfamethoxazole: El mecanismo de acción del trimetoprim es inhibir una enzima (dihidrofolato reductasa) la cual es importante en la síntesis de ácido fólico de las bacterias, y las sulfonamidas es inhibir la síntesis de la síntesis dihidropteroato sintasa que es la clave en la ruta del ácido fólico bacteriano (37).
- Polimixinas B y E₁(colistin): Son nefrotóxicas, por lo cual solo se utiliza en tratamientos de infecciones localizadas provocadas por bacilos gramnegativos (56).
- Carboxi-penicilinas (Piperacilina más Tazobactam): Utilizado en bacterias gramnegativas productoras no productoras de β -Lactamasas para inhibir la tercera y última etapa de la síntesis de la pared bacteriana para unirse a las proteínas de unión a penicilinas (PBP específicas) presentes en el interior de la pared celular bacteriana (52).
- Tetraciclinas (tigeciclina): Su actividad antibiótica se da en ciertas bacterias gramnegativas y grampositivas inhibiendo la síntesis bacteriana de proteínas (56).

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se realizó un análisis cuali-cuantitativo, observacional de corte transversal, que en un período determinado permitió llevar a cabo los objetivos planteados con la ayuda de métodos y técnicas para el análisis e interpretación de registros digitales obtenidos del Laboratorio Clínico del Hospital Naval de Guayaquil, se determina los microorganismos más frecuentemente hallados en urocultivos, su sensibilidad y resistencia.

Tipo de Investigación

- **Documental:** Debido a que se obtuvieron los resultados de urocultivos de usuarios que fueron asistidos en el Laboratorio Clínico del Hospital Naval de Guayaquil durante mayo de 2017 a junio de 2018. También se revisó bibliográficamente fuentes primarias, secundarias y terciarias, así como medios tecnológicos informáticos (web) para obtener información de la búsqueda ordenada a nivel documental en la consecución de una visión conceptual de los elementos que intervienen en ella, información que fue analizada, sintetizada y comparada para alcanzar los objetivos planteados.
- **Descriptiva:** De resultados sobre urocultivos reportados previamente por los profesionales del Laboratorio Clínico del Hospital Naval de Guayaquil, se logró conocer las bacterias más frecuentes en aislados y reportados de cultivos de orina y su patrón de resistencia y susceptibilidad frente a antibióticos.
- **Retrospectiva:** Corresponde a un tiempo pasado dentro del periodo del proyecto de investigación.

Corte

- **Transversal:** Debido a que los datos se recolectaron en un lugar y tiempo determinado para analizar su prevalencia en el momento indicado. Se realizó en el Laboratorio Clínico del Hospital Naval de Guayaquil en un período comprendido entre mayo de 2017 y junio de 2018.

Carácter

- **Mixto:** Posee características del enfoque cualitativo debido a que se describen las bacterias más frecuentes y sus patrones de sensibilidad y resistencia.; y cuantitativo porque se trabajó con datos de frecuencia y porcentaje.

Métodos

Deductivo: Se parte de lo general a lo particular, puesto que se inicia con la recolección resultados en una base de datos para concluir de manera específica.

Determinación de la Población y Muestra.

Población

Para la elaboración de esta investigación se trabajó con 3567 reportes de urocultivos receptados en el Hospital Naval de Guayaquil durante mayo 2017 a junio 2018.

Muestra

La muestra correspondió a 570 resultados de urocultivos pertenecientes a pacientes entre 0 a 97 años de edad, los cuales fueron reportados como positivos por la presencia de microorganismos causantes de infecciones urinarias.

Criterios de inclusión y exclusión: Fueron excluidos del proyecto de investigación todos los resultados de muestras que fueron negativas para bacterias patógenas, muestras contaminadas, presencia de *Candida* spp. hallada en un bajo porcentaje volviéndose un dato irrelevante para este estudio, y aquellas cuyo resultado fue reportado únicamente como “presencia de bacterias grampositivas” ya que no se llevó a cabo el antibiograma correspondiente por la falta de antimicrobianos para estos microorganismos. Se excluyó un total de 2997 reportes de urocultivo.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Técnica: Revisión documental.

Instrumentos: Se creó una matriz de categorías, a partir del Sistema Digital Enterprise y Sistema Integrado de Información en Salud (SIIS) bases de datos disponibles en el Hospital Naval de Guayaquil.

Procedimiento

Para iniciar con este estudio, se solicitó la respectiva autorización al Gerente del Hospital Naval de Guayaquil y al Jefe del Servicio de Laboratorio Clínico (**Ver Anexo 1 y 2**) para el desarrollo del Proyecto de Investigación.

A continuación, se extrajo la información retrospectiva de los resultados de urocultivos reportados en el Sistema Digital Enterprise y se revisó Historias Clínicas en el Sistema Integrado de Información en Salud del Hospital Naval de Guayaquil.

Posteriormente se analizaron los resultados de urocultivos reportados en el período mayo 2017 a junio 2018, y se clasificaron de acuerdo a la presencia o ausencia de microorganismos causantes de infección de vías urinarias.

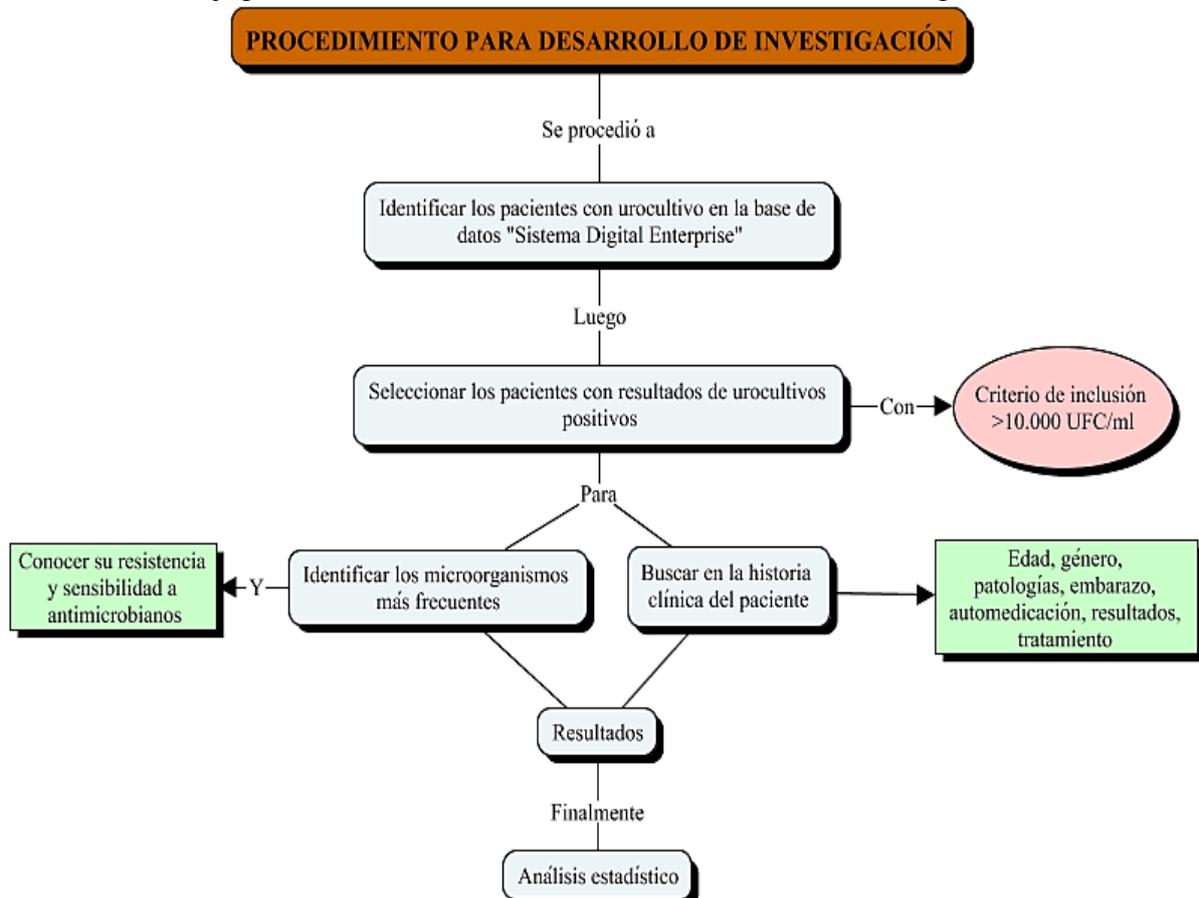
Se identificaron los microorganismos reportados en los resultados de urocultivos positivos. Estos resultados se clasificaron de acuerdo a la edad, sexo, antecedentes patológicos, embarazo y consumo de antibióticos previo al urocultivo.

A continuación, se analizó el patrón de sensibilidad y resistencia de los microorganismos frecuentes frente a diferentes antibióticos suministrados. En el Flujograma N° 1, se indica en resumen lo que se realizó para el desarrollo de la investigación.

Análisis de datos

En el análisis de los datos obtenidos, tanto de los pacientes con infecciones urinarias, como de los microorganismos y sus patrones de resistencia, se empleó un sistema estadístico descriptivo, para ello se procesó y analizó en el programa informático Microsoft Excel 2016, utilizando las funciones estadísticas media, desviación estándar, el máximo, el mínimo y el valor promedio.

Flujograma N° 1: Procedimiento Para Desarrollo de Investigación.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la base de datos del Laboratorio de Microbiología del Hospital Naval de Guayaquil se revisaron los resultados correspondientes a 3567 urocultivos, los cuales fueron procesados entre mayo 2017 – junio 2018.

Tabla N° 1: Total de Urocultivos Según los Resultados Reportados.

Urocultivos	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Positivos	570	15,98%
Negativos	2891	81,05%
Presencia de <i>Candida</i> spp.	31	0,87%
Presencia de Bacilos grampositivos	19	0,53%
Contaminación por mala recolección	56	1,57%
Total	3567	100%

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la tabla N° 1 se muestra el total de urocultivos procesados en el Hospital Naval de Guayaquil, observándose que 570 (15,9%) presentaron infección urinaria, 2891 (81,0%) resultaron negativos, 31 (0,8%) tenían contaminación por *Candida* spp., 19 (0,5%) presencia de bacilos grampositivos como único informe sin cultivo ni antibiograma y 56 (1,5%) contaminación por mala recolección de muestra.

Discusión: Machado y Murillo (2012), indicaron que las bacterias gramnegativas son los más frecuentes con 953 aislamientos (90,1%), seguidos de los grampositivos con 105 casos (9,9%) (57). Otros autores (2013) (2015), mostraron en 521 urocultivos la existencia de crecimiento bacteriano donde la mayoría de bacterias aisladas fueron gramnegativas (58,59). De esta manera se corroboran los resultados de esta investigación, en la cual al darse en su mayoría infecciones urinarias causadas por bacterias gramnegativas indicó que existen numerosos microorganismos que pueden infectar las vías urinarias, aunque los más comunes son, con mucho, los bacilos gramnegativos.

Tabla N°2: Distribución Porcentual de Bacterias Reportadas en los Resultados de Urocultivos.

Bacterias	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<i>Escherichia coli</i>	396	69,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	76	13,3
<i>Proteus mirabilis</i>	26	4,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14	2,5
<i>Morganella morganii</i>	9	1,6
<i>Enterococcus faecalis</i>	9	1,6
<i>Enterobacter cloacae</i>	9	1,6
<i>Enterobacter aerogenes</i>	6	1,1
<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	1,1
Otros	19	3,3
Total	570	100

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N° 2 se presenta la frecuencia de bacterias reportadas en las muestras de urocultivos, observándose que *Escherichia coli* en 396 (69,5%), seguido de *Klebsiella pneumoniae* 76 (13,3%), *Proteus mirabilis* 26 (4,6%) y *Pseudomonas aeruginosa* 14 (2,5%); fueron las más frecuentes en este estudio.

Discusión: Machado y Murillo (2012), reportaron a *Escherichia coli* como principal agente causal de infección de vías urinarias, con hallazgos aproximados de 70-90%, seguido de *Klebsiella* spp. y *Proteus* spp (57). Otros autores (2014) (2017) confirman los hallazgos de esta investigación, pues, enterobacterias como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* spp. corresponden a los microorganismos bacterianos más frecuentes en infecciones de vías urinarias probablemente debido a contaminación por su cercanía con la región anal (60,61,62).

Tabla N° 3: Frecuencia y Porcentaje de Microorganismos Encontrados En Urocultivos de Acuerdo al Género de los Pacientes Estudiados.

Bacterias	Género			
	Masculino		Femenino	
	n	%	n	%
<i>Escherichia coli</i>	86	64,6	310	81,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	25	18,7	51	13,4
<i>Proteus mirabilis</i>	11	8,2	15	3,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11	8,2	3	0,7
Total	133	100%	379	100%

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N° 3 se presenta la frecuencia y porcentaje de bacterias encontradas en urocultivos de acuerdo al género, observándose que del total de 133 microorganismos encontrados en el género masculino *E. coli* pertenece a 86 (64,6%), *K. pneumoniae* a 25 (18,7%), *P. mirabilis* y *P. aeruginosa* al 11 (8,2%) respectivamente; en cambio en el género femenino de 379 microorganismos encontrados *E. coli* corresponde a 310 (81,7%), *K. pneumoniae* a 51 (13,4%), *P. mirabilis* a 15 (3,9%) y *P. aeruginosa* a 3 (0,7%).

Discusión: Pavón (2013), indicó que en 1256 pacientes del género femenino *E. coli* predominó en un 76,7%, seguido de *Proteus* spp. 7,1% y *Klebsiella* spp. 6,6% respectivamente, confirmando los hallazgos de esta investigación, ya que, *E. coli* fue el microorganismo más frecuente en el género femenino y masculino seguido de *K. pneumoniae* (63).

Es importante mencionar que *Pseudomonas aeruginosa* predominó en el género masculino 8,2%, a diferencia del género femenino 0,7%, efecto que puede estar mediado por la falta del cuidado genital por parte de los varones.

Tabla N° 4: Microorganismos Encontrados en Urocultivos de Acuerdo al Grupo Etario.

Bacterias	Grupos etarios					
	Lactantes y Niños (0-12a)		Adolescente y Adulto (13-65a)		Adulto mayor (66-97a)	
	n	%	n	%	n	%
<i>Escherichia coli</i>	53	60,9	204	73,6	139	70,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	8,0	37	13,3	32	16,2
<i>Proteus mirabilis</i>	8	9,1	8	2,8	10	5,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	5,7	5	1,8	4	2,0
Otros	14	16,0	32	11,5	12	1,0
Total	87	100	277	100	197	100

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N° 4 se muestra la clasificación de microorganismos encontrados de acuerdo al grupo etario, observándose que en lactantes y niños se encontró en mayor porcentaje *Escherichia coli* con un 60,9%; en adolescentes y adultos está presente *E. coli* en un 73,6% y *K. pneumoniae* con un 13,3%; mientras que en adulto mayor se encontraron *E. coli* 70,5%, *K. pneumoniae* 16,2%, *P. mirabilis* 5,1%, *P. aeruginosa* 2,0% y otros microorganismos poco frecuentes.

Discusión: Rodríguez *et al.* (2017), estudiaron 1815 aislados bacterianos reportando a *E. coli* como el patógeno presente en el 45% de pacientes adultos (64). Zúñiga *et al.* (2016), en su estudio de 602 urocultivos, mencionan que 84 (14%) individuos entre 0-10 años estaban infectados con *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* 30 (5%) niños y adolescentes, *Proteus mirabilis* en adultos 260 (43%) y adulto mayor 205 (34%) (65). Estos resultados concuerdan con los hallazgos de esta investigación, pues, *Escherichia coli* corresponde al patógeno comúnmente aislado en urocultivos de individuos adultos y adulto mayor.

Es importante destacar que en los urocultivos positivos del grupo de lactantes no se encontró *K. pneumoniae*, *P. mirabilis* ni *P. aeruginosa*. Por el contrario, el único microorganismo aislado fue *Escherichia coli* que podría transmitirse más fácilmente al no existir una adecuada asepsia durante el cuidado de los lactantes por parte de los padres.

Tabla N° 5: Bacterias Encontradas en Urocultivos de Acuerdo a Antecedentes Patológicos y Factores de Riesgo.

Bacterias	Patologías				Otros			
	Renales Previas		Diabetes		Embarazo		Antibiótico previo	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Escherichia coli</i>	113	76,3	69	84,1	28	77,7	15	68,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	24	16,2	12	14,6	7	19,4	7	31,8
<i>Proteus mirabilis</i>	5	3,3	-	-	1	2,7	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	4,0	1	1,2	-	-	-	-
Total	148	100%	82	100%	36	100%	22	100%

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N° 5 se presenta las bacterias encontradas en urocultivos de acuerdo a factores de riesgo, dentro de patologías *E. coli* predominó siendo el agente causal de infecciones urinarias en pacientes con enfermedades renales previas (76,3%), diabéticos (84,1%); otros factores que influyeron en la presencia de uropatógenos fue el embarazo y el consumo de antibióticos sin receta médica.

Discusión: Existen factores de riesgo que aumentan las probabilidades de contraer una infección urinaria, y esto lo afirman varios estudios, uno de ellos Orrego y *et al.* (2014), confirman que la presencia de factores de riesgo en una persona influye el contraer infecciones renales por anomalías anatómicas congénitas, cálculos del tracto urinario, trastornos neurológicos, diabetes mellitus, multiparidad, prolapso de órganos pélvicos, embarazo (61).

Los hallazgos de Miranda *et al.* (2016), indican que la presencia de factores de riesgo (embarazadas, ancianos, pacientes diabéticos, recurrencia periódica de infección y tratamiento inadecuado) aumentan la probabilidad de contraer una infección urinaria (66).

Es importante indicar que los pacientes que se automedicaron con antibióticos no prescritos por el médico tratante alargaron su tratamiento por la resistencia que presentaron dichos uropatógenos.

Tabla N° 6: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de *Escherichia coli*.

Antibiótico	Bacteria uropatógena			
	<i>Escherichia coli</i>			
	Sensibilidad		Resistencia	
	n	%	n	%
Amikacina	380	95,9	4	1,0
Ampicilina	88	22,2	272	68,6
Ampicilina más Sulbactam	123	31,0	185	46,7
Cefalotina	111	28,0	175	44,1
Cefepima	266	67,1	128	32,3
Cefotaxima	260	65,6	111	28,0
Ceftazidima	268	67,6	128	32,3
Ceftriaxona	264	66,6	127	32,0
Cefuroxima Axetil	227	57,3	116	29,2
Cefuroxima	232	58,5	116	29,2
Ertapenem	377	95,2	5	1,2
Ciprofloxacina	180	45,4	205	51,7
Fosfomicina	325	82,0	36	9,0
Gentamicina	299	75,5	92	23,2
Meropenem	380	95,9	5	1,2
Nitrofurantoina	308	77,7	21	5,3
Norfloxacina	177	44,7	180	45,4
Trimetoprima Sulfametoxazol	137	34,6	226	57,0
Cefoxitina	13	3,2	7	1,7
Colistin	29	7,3	-	-
Doripenem	27	6,8	2	0,5
Imipenem	27	6,8	2	0,5
Piperacilina más Tazobactam	23	5,8	5	1,2
Tigeciclina	28	7,0	-	-

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N°6 se presenta el perfil de susceptibilidad y resistencia de *Escherichia coli*, donde se dio mayor sensibilidad hacia la amikacina y meropenem (95,9%), ertapenem (95,2%), fosfomicina (82,0%) y nitrofurantoina (77,7%); y, por otro lado, la resistencia frente a ampicilina (68,6%), trimetoprim/sulfametoxazole (57,0%) y ciprofloxacina (51,7%).

Discusión: Orrego *et al.* (2014), confirman que para el tratamiento de infecciones urinarias no es recomendable ampicilina, ciprofloxacina y trimetoprim/sulfametoxazole debido a que presentan mayores tasas de resistencia, hallazgos similares fueron informados en otro estudio realizado por Gómez (2009) en Colombia. Por lo tanto, estos antibióticos no son una buena

opción terapéutica para combatir infecciones urinarias causadas por *E. coli*. en los pacientes de esta institución (61,67).

Tabla N° 7: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de *Klebsiella pneumoniae*.

Antibiótico	Bacteria uropatógena			
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>			
	Sensibilidad		Resistencia	
	n	%	n	%
Amikacina	68	89,5	7	9,2
Ampicilina	2	2,6	65	85,5
Ampicilina más Sulbactam	29	38,2	42	55,3
Cefalotina	30	39,5	33	43,4
Cefepima	40	52,6	36	47,4
Cefotaxima	38	50,0	29	38,2
Ceftazidima	39	51,3	36	47,4
Ceftriaxona	39	51,3	36	47,4
Cefuroxima Axetil	33	43,4	30	39,5
Cefuroxima	35	46,1	30	39,5
Ertapenem	64	84,2	8	10,5
Ciprofloxacina	42	55,3	28	36,8
Fosfomicina	50	65,8	14	18,4
Gentamicina	51	67,1	23	30,3
Meropenem	66	86,8	10	13,2
Nitrofurantoina	26	34,2	13	17,1
Norfloxacina	44	57,9	21	27,6
Trimetoprima Sulfametoxazol	39	51,3	26	34,2
Cefoxitina	4	5,3	4	5,3
Colistin	8	10,5	2	2,6
Doripenem	5	6,6	5	6,6
Imipenem	5	6,6	5	6,6
Piperacilina más Tazobactam	5	6,6	5	6,6
Tigeciclina	7	9,2	-	-

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N°7 se observa el perfil de susceptibilidad y resistencia de *Klebsiella pneumoniae*, cuya sensibilidad fue a amikacina (89,5%), meropenem (86,8%), y ertapenem (84,2%); y resultando con resistencia a ampicilina (85,5%) y ampicilina más sulbactam (55,3%).

Discusión: Caicedo *et al.* (2009), investigaron sobre la resistencia bacteriana en 461 reportes de urocultivos donde *K. pneumoniae* resultó tener mayor resistencia que otros microorganismos a ampicilina (72,1%), trimetoprim/sulfamethoxazole (48.3%), ampicilina/sulbactam (33.9%),

norfloxacina (30.4%), gentamicina (19.8%) y ciprofloxacina (18.2%). Estos resultados corroboran los hallazgos de esta investigación, debido a que, para considerar distintos medicamentos como opción terapéutica es necesario que las tasas de resistencia sean inferiores al 20% como es en este caso nitrofurantoina, fosfomicina y meropenem (11).

Tabla N° 8: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de *Proteus mirabilis*.

Antibiótico	Bacteria uropatógena			
	<i>Proteus mirabilis</i>			
	Sensibilidad		Resistencia	
	n	%	n	%
Amikacina	24	92,3	1	3,9
Ampicilina	13	50,0	7	26,9
Ampicilina más Sulbactam	20	76,9	4	15,4
Cefalotina	17	65,4	3	11,5
Cefepima	24	92,3	2	7,7
Cefotaxima	22	84,6	2	7,7
Ceftazidima	24	92,3	2	7,7
Ceftriaxona	23	88,5	2	7,7
Cefuroxima Axetil	16	61,5	3	11,5
Cefuroxima	17	65,4	3	11,5
Ertapenem	25	96,2	-	-
Ciprofloxacina	16	61,5	6	23,1
Fosfomicina	14	53,9	7	26,9
Gentamicina	21	80,8	3	11,5
Meropenem	26	100	-	-
Nitrofurantoina	-	-	20	76,9
Norfloxacina	17	65,4	4	15,4
Trimetoprima Sulfametoxazol	13	50,0	9	34,6
Cefoxitina	2	7,7	-	-
Colistin	-	-	1	3,9
Doripenem	-	-	-	-
Imipenem	-	-	1	3,9
Piperacilina más Tazobactam	4	15,4	-	-
Tigeciclina	-	-	1	3,9

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N°8 se muestra el perfil de susceptibilidad y resistencia de la bacteria patógena *Proteus mirabilis*, donde resultó sensible a meropenem (100%), amikacina, cefepima y ceftazidima (92,3%), ceftriaxona (88,5%), cefotaxima (84,6%) y gentamicina (80,8%); en cambio reflejo resistencia a nitrofurantoina (76,9%).

Discusión: Pacheco (2013-2016), indicó que *Proteus mirabilis* puede manifestar resistencia a cefalosporinas, fluoroquinolonas y aminoglucósidos y en su trabajo, encontró mayor resistencia para las aminopenicilinas en un 41,6% y un 16% para cefalosporinas (68). En este trabajo, sin embargo, *Proteus mirabilis* resultó resistente en un 70% de los casos a la nitrofurantoina. En tal sentido, Polanco y Loza en Lima, Perú (2013), señalaron que *P. mirabilis* es intrínsecamente resistente a dicho fármaco, lo que significa que el nivel de resistencia es distinto en cada población estudiada y explicaría el fracaso de la terapia con este antibiótico en la muestra de pacientes estudiado (69,70).

Tabla N° 9: Perfil de Susceptibilidad y Resistencia de *Pseudomonas aeruginosa*.

Antibiótico	Bacteria uropatógena			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			
	Sensibilidad		Resistencia	
	n	%	n	%
Amikacina	11	78,6	3	21,4
Ampicilina	-	-	7	50,0
Ampicilina más Sulbactam	-	-	10	71,4
Cefalotina	-	-	3	21,4
Cefepima	12	85,7	2	14,3
Cefotaxima	-	-	9	64,3
Ceftazidima	13	92,9	-	-
Ceftriaxona	-	-	11	78,6
Cefuroxima Axetil	-	-	7	50,0
Cefuroxima	-	-	7	50,0
Ertapenem	-	-	2	14,3
Ciprofloxacina	9	64,3	4	28,6
Fosfomicina	-	-	7	50,0
Gentamicina	11	78,6	3	21,4
Meropenem	9	64,3	2	14,3
Nitrofurantoina	-	-	7	50,0
Norfloxacina	8	57,1	1	7,1
Trimetoprima Sulfametoxazol	-	-	7	50,0
Cefoxitina	-	-	4	28,6
Colistin	4	28,6	-	-
Doripenem	3	21,4	1	7,1
Imipenem	2	14,3	-	-
Piperacilina más Tazobactam	2	14,3	-	-
Tigeciclina	-	-	4	28,6

Fuente: Hospital Naval de Guayaquil. (2018).

Elaborado por: Mesa Scarlet.

Resultados: En la Tabla N°9 se exhibe el perfil de susceptibilidad y resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* donde resultó sensible frente a ceftazidima (92,9%), cefepima (85,7%), amikacina y gentamicina (78,6%); y resistente ante ceftriaxona (78,6%), ampicilina más sulbactam (71,4%) y cefotaxima (64,3%).

Discusión: Villalobos *et al.* (2014), observaron resistencia bacteriana en hospitales de Cartagena, Colombia y aquellos antibacterianos utilizados siempre como opción terapéutica en infecciones urinarias fueron gentamicina, amoxicilina y ácido clavulánico, ampicilina más sulbactam, cefotaxima, ceftriaxona, ceftazidima, entre otros, esos resultados concuerdan con los de la presente investigación, ya que el uso frecuente de los mismos antibióticos para tratar las infecciones urinarias favoreció el incremento de la resistencia volviendo inútil esta opción terapéutica (71).

CONCLUSIONES

1. Se identificaron 21 microorganismos diferentes de los resultados reportados de urocultivo en el Laboratorio Clínico del Hospital Naval de Guayaquil, siendo los más frecuentes: *Escherichia coli* con 69%, *Klebsiella pneumoniae* 13%, *Proteus mirabilis* 5% y *Pseudomonas aeruginosa* 2%.
2. Las infecciones urinarias se presentaron en el 15,9% de los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital Naval de Guayaquil durante mayo 2017 a junio 2018, de las cuales el 64,6% pertenecían al género masculino y 81,7% al femenino afectando más a aquellos de 21 a 65 años de edad, donde el agente etiológico más encontrado fue *Escherichia coli*, teniendo como principales antecedentes patológicos a patologías renales, diabetes y durante el embarazo.
3. Las bacterias halladas mostraron gran resistencia hacia ampicilina, ampicilina más sulbactam, nitrofurantoina y trimetoprima sulfametoxazol en un porcentaje del 50% al 85%, por lo tanto, no deben ser usadas para combatir estas infecciones, mientras que la susceptibilidad se presentó en un 50% al 95% a amikacina, ertapenem, gentamicina, meropenem, cefepima y ceftazidima. Estos hallazgos evidencian un problema de salud pública debido a la alta resistencia en enterobacterias y bacilos gramnegativos no fermentadores ante los antibióticos de importancia hospitalaria.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio de las personas que se automedican y su correlación con la resistencia frente a los antibióticos.
- Se recomienda realizar este mismo trabajo de forma prospectiva para controlar todas las variables que pueden influir en los resultados.
- Se sugiere que el personal de salud del Hospital Naval de Guayaquil comunique al paciente sobre la forma correcta para recolectar la muestra de orina, debido a que influye en la calidad, si es o no adecuada para urocultivo. Esta recomendación se hace porque se presentaron casos de contaminación por recolección inadecuada en ese centro hospitalario
- Las personas con enfermedades renales crónicas como cistitis, insuficiencia renal, cálculos renales, cáncer de riñón, diabéticas, o en período de gestación, deben evitar automedicarse, y en lo posible visitar con frecuencia al médico ya que las infecciones urinarias suelen ser asintomáticas en ellos y si se dejan evolucionar pueden causar complicaciones graves.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de la Diabetes y las Enfermedades Digestivas y Renales. Infecciones de las vías urinarias [Internet]. MedlinePlus. 2017. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/urinarytractinfections.html>
2. Sola M, Samper R. Infecciones Urinarias. 2017;18(2). Disponible en: http://sescam.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/bft_infecciones_urinarias.pdf
3. Cevallos G, Chévez A. Predominio de gérmenes y su incidencia en las infecciones urinarias en mujeres de 18-30 años. Sector Gustavo Campi. Cantón Quevedo. Los Ríos primer semestre 2015. [Internet]. Universidad Técnica de Babahoyo ; 2015 [citado el 18 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/1409/1/T-UTB-FCS-LAB-000028.pdf>
4. OMS | Resistencia a los antibióticos [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2018 [citado el 18 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibióticos>
5. OMS | Datos recientes revelan los altos niveles de resistencia a los antibióticos en todo el mundo [Internet]. Organización Mundial de la Salud. World Health Organization; 2018 [citado el 18 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2018/antibiotic-resistance-found/es/>
6. Dreser A, Wirtz V, Corbett Ck, Echániz G. Uso de antibióticos en México: revisión de problemas y políticas. Salud Publica Mex [Internet]. 2008 [citado el 18 de agosto de 2018];50(4). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008001000009
7. Ordoñez I. Sensibilidad antimicrobiana de Escherichia coli en infecciones del tracto urinario en la atención primaria de salud. Comunidad Pascuales. [Internet]. Universidad de Guayaquil ; 2015 [citado el 18 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8149/1/BCIEQ-T-0083> Ordóñez Obando Indira.pdf
8. Brooks G, Carroll K, Butel J, Morse S, Mietzner T. Jawetz, Melnick Y Adelberg. Microbiología Médica. 25 edición. 25a ed. Editores M-HI, editor. The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2010. 213-219 p.
9. OMS | Renovar los esfuerzos de contención de la resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Organización Mundial de la Salud. World Health Organization; 2013 [citado el 18 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/12/10-084236/es/>
10. Cortés A, Perdomo D, Morales R, Álvarez C, Cuervo S, Leal A. Guía de práctica clínica sobre diagnóstico y tratamiento de infección de vías urinarias no complicada en mujeres adquirida en la comunidad. Rev la Fac Med [Internet]. 2015 [citado el 18 de agosto de 2018];63(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63.n4.44185>
11. Caicedo P, Martínez T, Ramirez E. Etiología y resistencia bacteriana en infección de vías urinarias en el Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia entre enero y diciembre de 2008. Rev Colomb Urol [Internet]. 2009 [citado el 18 de septiembre de 2018];18(3):45-52. Disponible en: <http://www.urologiacolombiana.com/userfiles/file/6 - ETIOLOGIA Y RESISTENCIA BACTERIANA.pdf>
12. Monar C. Estudio comparativo de los factores de riesgo y complicaciones de la infección de las vías urinarias en mujeres gestantes de 15 a 35 años de edad, Area de Ginecología y Obstetricia, Hospital IESS Riobamba [Internet]. Universidad Nacional

- de Chimborazo; 2013 [citado el 18 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/136/1/UNACH-EC-MEDI-2013-0031.pdf>
13. Camas y Egresos Hospitalarios-2012 [Internet]. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). 2012 [citado el 18 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios-2012/>
 14. Anuario de Estadísticas Hospitalarias: Egresos y Camas [Internet]. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2014. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Camas_Egresos_Hospitalarios/Publicaciones-Cam_Egre_Host/Anuario_Camas_Egresos_Hospitalarios_2014.pdf
 15. Meza M. Complicaciones y frecuencia de las infecciones de vías urinarias en adolescentes embarazadas a realizarse en el Hospital Gineco-Obstetrico “Enrique C. Sotomayor” a partir de septiembre 2012 a febrero 2013 [Internet]. Universidad Estatal de Guayaquil; 2013. Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1868/1/TESIS_LIZBETH_MEZA_PDF.pdf
 16. Lazcano G. Efecto de las infecciones de las vías urinarias en el reflujo vesicoureteral en niños preescolares del Hospital Naval de Guayaquil [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2014 [citado el 18 de septiembre de 2018]. Disponible en: www.ug.edu.ec
 17. Espinoza E. Prevalencia de Infección de las vías urinarias en el tercer trimestre de embarazo en el período 2010 - 2013 en el Hospital Naval de Guayaquil [Internet]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2014 [citado el 18 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3397/1/T-UCSG-PRE-MED-297.pdf>
 18. Lopardo H. Introducción a La Microbiología. En La Plata / Buenos Aires, Argentina; 2016. p. 171–9. Disponible en: http://www.webdelprofesor.ula.ve/nucleotrujillo/elciv/clases_microbiologia/unidad_1.pdf
 19. Seija V, Frantchez V, Pintos M, Bataglino N, Torales M, Díaz Á, et al. Etiología de la infección urinaria de adquisición comunitaria y perfil de susceptibilidad de *Escherichia coli* a los principales agentes antimicrobianos. *Rev Médica del Uruguay* [Internet]. 2010 [citado el 19 de septiembre de 2018];26(1):14–24. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902010000100003
 20. González-Monte E. Infecciones de tracto urinario [Internet]. Sociedad Española de Nefrología. 2015 [citado el 19 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-infecciones-tracto-urinario-4>
 21. Visual I. Manual de Urología AMIR. En: Manual de Urología AMIR. 7a ed. España: MIR, Editorial la Academia; 2014. p. 22–3.
 22. Grabe M, Bjerklund-Johansen T, Botto H, Çek M, Naber K, Tenke P, et al. Guía clínica sobre las infecciones urológicas [Internet]. European Association of Urology; 2010 [citado el 19 de septiembre de 2018]. Disponible en: https://www.aeu.es/UserFiles/17-GUIA_CLINICA_SOBRE_LAS_INFECIONES_UROLOGICAS.pdf
 23. Pacheco C, Aragón A, Cantellano M, Moreno-Aranda J, Moreno- Palacios J, Serrano-Brambila E, et al. Diagnóstico y tratamiento antibacteriano de Infecciones de vías urinarias (IVU) Primera Actualización [Internet]. México; 2010 [citado el 19 de septiembre de 2018]. Disponible en:

- https://cmu.org.mx/media/cms_page_media/57/GUIAS_MAPPA_IVU.pdf
24. Antón M, Esteban R, Ortés R. Infección Urinaria. En: Communication EIM&, editor. Tratado de Geriátria para Residentes [Internet]. Madrid: Sociedad Español de Geriátria y Gerontología; 2007. p. 429–33. Disponible en: www.segg.es
 25. Liern M, Maldonado L, Jordán P, Vallejo G. Infecciones urinarias recurrentes: Factores predisponentes y profilaxis antibiótica. *Serv Nefrol Hosp Gral Niños* [Internet]. 2011 [citado el 19 de agosto de 2018];31(1). Disponible en: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/viewFile/240/244>
 26. Pavanello C, Frota S, Romero-Aquino C, Soares da Silva A, Malacchia J, Campos-Canesin A, et al. Principales factores de riesgo de infección del tracto urinario (ITU) en pacientes hospitalizados: propuesta de mejoras. *Enfermería Glob* [Internet]. 2009 [citado el 19 de septiembre de 2018];(15). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412009000100004
 27. Pineda-Posada M, Arias G, Suárez-Obando F, Bastidas A, Ávila-Cortés Y. Factores de riesgo para el desarrollo de infección de vías urinarias por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido adquiridos en la comunidad, en dos hospitales de Bogotá D.C., Colombia. *Rev Infect* [Internet]. 2017;21(3):141–7. Disponible en: <http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/670>
 28. Pedraza A, Dávila R, Acevedo O, Ramírez M, Gilbaja S, Valencia C, et al. Infección de las vías urinarias: prevalencia, sensibilidad antimicrobiana y factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2014 [citado el 19 de agosto de 2018];25(2):57–65. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532014000200003
 29. Nocua L, Cortés J, Leal A, Fitzgerald G, Ovalle M, Saavedra S, et al. Contribución de los autores: Perfil de sensibilidad antimicrobiana de microorganismos causantes de infecciones urinarias adquiridas en la comunidad en pacientes con diabetes mellitus en Colombia. *Biomédica*. 2017;3737:353–60353.
 30. Sánchez M, García E, Buch C, Pérez J, García C. De regreso a la hemodiálisis tras el fracaso del trasplante renal. 2010;9(2):188–95.
 31. Murray P, Rosenthal K, Pfauer M. *Streptococcus*. En: *Microbiología médica*. 5a ed. Madrid, España: Elsevier España; 2011. p. 237–58.
 32. Torres-Cáceres P. Factores de riesgo asociados a infección de tracto urinario en menores de 5 años de edad, servicio de emergencia pediátrica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, 2014 a junio 2017 [Internet]. Universidad Ricardo Palma; 2018 [citado el 19 de agosto de 2018]. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1261/169-TORRES_CACERES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 33. González J, Rodríguez L. Infección de vías urinarias en la infancia. En: *Protocolos de la Asociación Española de Pedriátria*. 2014. p. 91–108.
 34. Alvarado A. Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de *Zornia reticulata* y *Cestyun sendtherianum* por el método de difusión en agar. [Internet]. Universidad Nacional de Loja; 2012 [citado el 20 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6568/1/Alvarado Pineda Andrea Elizabeth.pdf>
 35. Narvaéz A. Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de *Piper pseudochurumayo* y *Olyra latifolia* por el método de difusión en agar. [Internet]. Universidad Nacional de Loja; 2012 [citado el 20 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6676/1/Narvaéz Figueroa Angélica María .pdf>
 36. Marrero, E. J. L., Toppes, M. L., Castellanos JE. Infección del tracto urinario y

- resistencia antimicrobiana en la comunidad Urinary tract infection and antimicrobial resistance in the community. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2015;31(1):78–84.
37. Mosquito S, Ruiz J, Luis Bauer J, Ochoa T. Mecanismos moleculares de resistencia antibiótica en *Escherichia coli* asociadas a diarrea. *Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]*. 2011 [citado el 3 de octubre de 2018];28(4):648–56. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v28n4/a13v28n4.pdf>
 38. López Vargas J, Echeverri Toro L. *K. pneumoniae*: ¿la nueva “superbacteria”? Patogenicidad, epidemiología y mecanismos de resistencia. *Iatreia.* 2010;23(2):157–65.
 39. Treviño M, Navarro D, Barbeito G, Areses P, García-Riestra C, Regueiro BJ. *Proteus mirabilis* productor de AmpC plasmídica en el Área Sanitaria de Santiago de Compostela: prevalencia y caracterización molecular por rep-PCR y MALDI-TOF MS. *Rev Española Quim.* 2012;25(2):122–8.
 40. Montero MM. *Pseudomonas aeruginosa* multiresistente: aspectos epidemiológicos, clínicos y terapéuticos. 2012.
 41. Sanz Santaufemia FJ, Suárez Rueda C, García Talavera ME, Martín Del Valle F, Zapardiel Ferrero J. *Morganella morganii*: bacteria inusual en líquido articular. *An Pediatría.* mayo de 2012;76(5):247–312.
 42. Conde Estévez D. Factores de riesgo para la adquisición de Bacteremia por *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*. Universidad Autónoma de Barcelona; 2011.
 43. Davin-Regli A, Pagès J-M. *Enterobacter aerogenes* y *Enterobacter cloacae*; Patógenos bacterianos versátiles que enfrentan tratamiento antibiótico. *Front Microbiol.* 2015;6(396).
 44. *Acinetobacter baumannii*: importancia clínica, mecanismos de resistencia y diagnóstico. *CES Med.* 2014;28(2):233–46.
 45. Cercenado E, Saavedra J. El antibiograma. Interpretación del antibiograma, conceptos generales. *Rev An Pediatría.* 2009;7(4):214–7.
 46. Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods G, Winn W, Allen S, et al. Pruebas de sensibilidad a los antibióticos. En: *Koneman Diagnóstico microbiológico.* 6a ed. Buenos Aires; 2008. p. 1696.
 47. Cantón R. Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2010;28(6):375–85.
 48. Cavagnaro F. Resistencia antibiótica en la infección urinaria: la historia sin fin. *Bol Med Hosp Infant Mex.* noviembre de 2014;71(6):329–31.
 49. Quiñones D. Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque “Una salud”. *Rev Cuba Med Trop.* 2017;69(3).
 50. De la Rosa M, Prieto J, Navarro JM. Quimioterapia. En: *Microbiología en ciencias de la salud Conceptos y aplicaciones Conceptos y Aplicaciones.* 3a ed. Barcelona, España; 2011. p. 60–1.
 51. Patel J, Weinstein M, Eliopoulos G, Jenkins S, Lewis, James; Limbago B. M100 Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 27th ed. 27a ed. Clinical and Laboratory Standards Institute. Pennsylvania-USA: CLSI supplement M100. Wayne, PA.; 2017. 282 p.
 52. Murray P, Rosenthal K, Pfauer M. Antibióticos. En: *Microbiología Médica.* Quinta. Madrid, España: Elsevier España; 1998.
 53. Bustos González Á. Cefalosporinas parenterales. *Rev Enfermedades Infecc en Pediatría [Internet]*. 2012 [citado el 3 de agosto de 2018];25(99):109–13. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2012/eip121h.pdf>
 54. Moreno Monge KM. Carbapenémicos: Tipos y Mecanismos de Resistencia

- Bacterianos. Rev Médica Costa Rica y Centroamérica [Internet]. 2013 [citado el 3 de agosto de 2018];70(608):599–605. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/608/art8.pdf>
55. Álvarez-Hernández D, Garza-Mayén G, Vázquez-López R. Quinolonas: Perspectivas actuales y mecanismos de resistencia. Rev Chil infectología [Internet]. octubre de 2015 [citado el 3 de agosto de 2018];32(5):499–504. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000600002&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 56. Malbrán C. Método de determinación de sensibilidad antimicrobiana por dilución. Serv Antimicrob [Internet]. 2012 [citado el 3 de agosto de 2018];32(2). Disponible en: <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wp-content/uploads/2012/11/04-DETERMINACION-DE-LA-SENSIBILIDAD-METODO-DE-DILUCION-2012.pdf>
 57. Machado, Jorge; Murillo M. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. Rev Salud Pública [Internet]. el 1 de julio de 2012 [citado el 19 de agosto de 2018];14(4):710–9. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/22974>
 58. Mayorga F. Perfil de resistencia y sensibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas en urocultivos de usuarios que acuden al laboratorio de campus médico Unan-León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2015.
 59. Véliz Looor M. Perfil de Los Microorganismos Causantes de Infecciones del Tracto Urinario En Los Pacientes Con Urocultivos De Laboratorios Clínicos Particulares de Portoviejo agosto 2012-enero 2013. [Internet]. Universidad Técnica de Manabí; 2013. Disponible en: <http://186.46.160.200/handle/123456789/408>
 60. Chiavassa L, Vaschalde G. Prevalencia y sensibilidad antibiótica de microorganismos causantes de infecciones del tracto urinario [Internet]. 2017 [citado el 19 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.cobico.com.ar/wp-content/archivos/2017/03/PREVALENCIA-Y-SENSIBILIDAD-ANTIBIOTICA-DE-MICROORGANISMOS-CAUSANTES-DE-INFECCIONES-DEL-TRACTO-URINARIO.pdf>
 61. Orrego-Marin C, Henao-Mejía C, Cardona-Arias J. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Acta Médica Colomb [Internet]. 2014 [citado el 18 de septiembre de 2018];39(4):352–8. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a08.pdf>
 62. Puerta-García A, Mateos-Rodríguez F. Enterobacterias. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2010 [citado el 18 de septiembre de 2018];10(51):3426–31. Disponible en: <http://www.elsevierinsituaciones.com>
 63. Pavón-Gómez N. Diagnóstico y tratamiento de infección de las vías urinarias en embarazadas que acuden a Emergencia y consulta externa del Hospital Bertha Calderón Roque en Managua, Nicaragua. Perinatol y Reprod humana [Internet]. 2013 [citado el 18 de septiembre de 2018];27(1):15–20. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-53372013000100003
 64. Rodríguez-Salazar C, Recalde-Reyes D, Padilla-Sanabria L. Análisis del uso de antibióticos en antibiogramas de urocultivos realizados por un laboratorio clínico de la región centro-occidental de Colombia. Univ y Salud [Internet]. el 6 de diciembre de 2017 [citado el 19 de agosto de 2018];19(3):378. Disponible en: <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/3018>
 65. Zúniga-Moya J, Bejarano S, Valenzuela H, Gough S, Andy A, Chinchilla C, et al.

- Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario. *Acta Med Costarric*. 2016;58(4).
66. Miranda A, Lyrio A, Terra D, Mesojedovas C. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. *Rev Salud Pública*. el 1 de mayo de 2016;24(28):710–9.
 67. Gómez C, Mauricio P, Jorge S, Clara R, Stella V. Resistencia de la E.coli en urocultivos de pacientes con sospecha de infección urinaria intra y extra-hospitalaria en la Fundación Fundación Santa Fe de Bogotá. *Rev Colomb Urol [Internet]*. 2009;18(1):53–8. Disponible en: <http://www.urologiacolombiana.com/revistas/abril-2009/009.pdf>
 68. Pacheco A. Perfil de resistencia bacteriana en pacientes con infección de vías urinarias del Hospital Universitario del Caribe (Cartagena, Colombia), 2013-2016 [Internet]. UNIVERSITARIA DE CARTAGENA ; 2018 [citado el 18 de septiembre de 2018]. Disponible en: [http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/6660/1/PERFIL DE RESISTENCIA BACTERIANA EN PACIENTES CON INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS DEL HOSPITAL UNIVER.pdf](http://repositorio.unicartagena.edu.co:8080/jspui/bitstream/11227/6660/1/PERFIL%20DE%20RESISTENCIA%20BACTERIANA%20EN%20PACIENTES%20CON%20INFECCI%C3%93N%20DE%20V%C3%8AS%20URINARIAS%20DEL%20HOSPITAL%20UNIVER.pdf)
 69. Polanco Hinojosa F, Loza Munarriz R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 – 2011. *Rev médica Hered órgano Of la Fac Med "Alberto Hurtado", Univ Peru Cayetano Hered [Internet]*. 2013;24(3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2013000300006
 70. Pigrau C. Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria en adultos. Sensibilidad antimicrobiana de los principales uropatógenos y significado clínico de la resistencia. En: *Infección del Tracto Urinario [Internet]*. Barcelona; 2013 [citado el 15 de octubre de 2018]. p. 6–7. Disponible en: www.cedro.org
 71. Villalobos A, Barrero L, Rivera S, Ovalle M, Valera D. Vigilancia de infecciones asociadas a la atención en salud, resistencia bacteriana y consumo de antibióticos en hospitales de alta complejidad, Colombia, 2011. *Red Rev Científicas América Lat y el Caribe, España y Port [Internet]*. 2014 [citado el 18 de septiembre de 2018];34(1):67–80. Disponible en: <http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/1698>

ANEXOS

Anexo 1: Solicitud Aprobada del Proyecto de Investigación.



Libres por la Ciencia y el Saber

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO
DIRECCIÓN

Ext. 1511

Oficio N° 357-CLCH-FCS-2018
Riobamba, 10 de julio de 2018

Señor Capitán de Navío-MD
Pablo Herrera Salazar
GERENTE DEL HOSPITAL GENERAL HOSNAG.
Presente. -

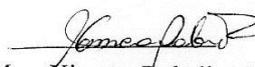
De mi consideración:

Con un respetuoso y atento saludo me dirijo a usted por medio del presente, para solicitar de la manera más comedida la autorización correspondiente para que la señorita estudiante de la Unidad de Titulación de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico: SCARLET MARÍA MESA SECAIRA con C.I. 095243904-0, pueda desarrollar el proyecto de Investigación con el tema: "**MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES, SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA, EN UROCULTIVOS. HOSPITAL NAVAL DE GUAYAQUIL. MAYO 2017 – JUNIO 2018**". Esta actividad estará supervisada por la Dra. Morella Guillén, Docente tutora designada por la carrera.

Por lo expresado anteriormente y considerando la importancia que tiene el tema, para beneficio del Hospital Naval de Guayaquil, me permito solicitar su autorización para iniciar las acciones correspondientes.

Por la favorable atención que se digne dar al presente anticipo mi agradecimiento.

Atentamente


Mgs. Ximena Robalino F.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLINICO
E HISTOPATOLOGICO



HOSNAG - DIRECCIÓN	
FECHA:	12 JUL 2018
HORA:	10H29
NOMBRE:	Herrera
ANEXO:	- NO -

Campus Norte "Edison Riera R."
Avda. Antonio José de Sucre, Km. 1.5 Vía a Guano
Teléfonos: (593-3) 37 30 880- ext. 3000

Campus "La Delorosa"
Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto.
Teléfonos: (593-3) 37 30 910 - ext. 3001

Campus Centro
Duchicela 17-75 y Princesa Toa
Teléfonos: (593-3) 37 30 880- ext. 3500

Campus Guano
Parroquia La Matriz, Barrio San Roque
vía a Asaco

Fuente: Señor Jefe de Navío-MD, Pablo Herrera Salazar. Gerente del Hospital General
HOSNAG.

Anexo 2: Autorización del Desarrollo del Proyecto de Investigación



REPÚBLICA DEL ECUADOR

ARMADA DEL ECUADOR
HOSPITAL GENERAL HOSNAG



El Ecuador ha sido, es y
será País Amazónico

Oficio Nro. ARE-TNNV.MD-EGR-2018-008-O
Guayaquil, 12 de julio del 2018

Asunto: Autorizando desarrollo de proyecto de investigación.

Mgs Ximena Robalino F.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLINICO E HISTOPATOLOGICO

De mi consideración:

En referencia a su oficio Nro. 357-CLCH-FCS-2018; del 12 de julio de 2018, donde se solicita que la Srta. estudiante de titulación de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico SCARLET MARÍA MESA SECAIRA CON C.I. 095243904-0 pueda desarrollar el proyecto de investigación con el tema "MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES, SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA. HOSPITAL NAVAL DE GUAYAQUIL. MAYO 2017- JUNIO 2018", debo comunicar que se AUTORIZA dicha actividad.

Atentamente,

DÍOS, PATRIA Y LIBERTAD

Edgar Gualoto Ramos
MEDICO PATÓLOGO CLINICO
REG. MSP. 060300925-9

/E. Gualoto Ramos

Fuente: Señor Teniente de Navío-MD, Edgar Gualoto Ramos. Jefe de Laboratorio Clínico del Hospital General HOSNAG.

Anexo 3: Hospital Naval de Guayaquil.



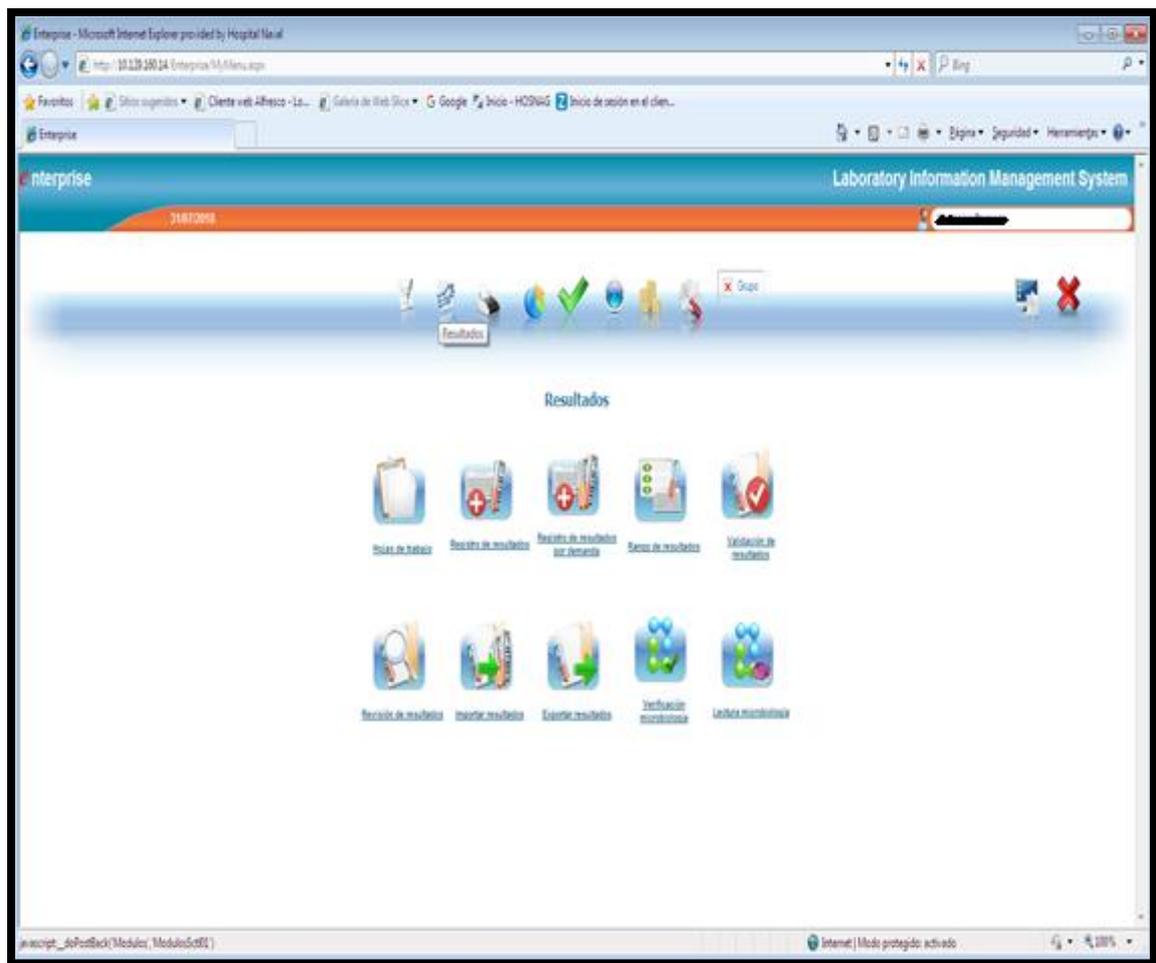
Fuente: Fotografía tomada por la investigadora.

Anexo 4: Laboratorio Clínico del Hospital Naval de Guayaquil.



Fuente: Fotografía tomada por la investigadora.

Anexo 5: Acceso al Sistema Digital Enterprise del Hospital Naval de Guayaquil.



Fuente: Laboratorio Clínico del Hospital General HOSNAG.

Anexo 6: Acceso al Sistema Integrado de Información de Salud (SIIS) del Hospital Naval de Guayaquil.



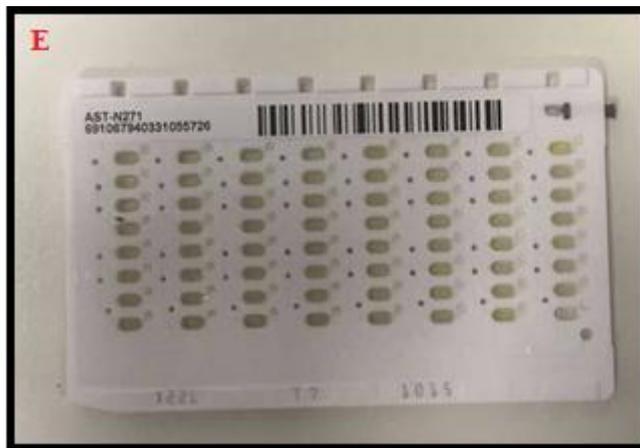
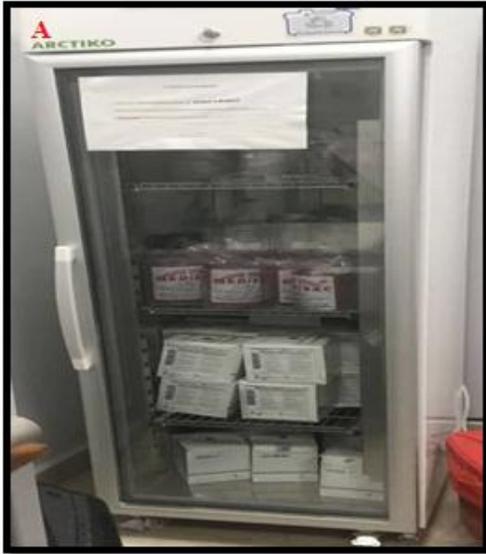
Fuente: Laboratorio Clínico del Hospital General HOSNAG.

Anexo 7: Recolección de base de datos existentes sobre resultados de exámenes de Urocultivos.



Fuente: Fotografía tomada por la investigadora.

Anexo 8: Equipos utilizados en el Departamento de Microbiología para el procesamiento de Urocultivos. A) Frigorífico. B) Estufa de Incubación. C) Cámara de Seguridad Biológica. D) Equipo VITEK 2. E) Tarjeta GP (Biomérieuxmr).



Fuente: Fotografía tomada por la investigadora.