



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE MÉDICO

**Resistencia bacteriana en el Hospital UTPL de la ciudad de Loja, durante el
año 2015**

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Guamán Hurtado, Gilberth Geovanny

DIRECTOR: Romero Ramírez, Servio Antonio, Dr.

LOJA – ECUADOR

2020



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2020

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Doctor

Servio Antonio Romero Ramírez

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: Resistencia bacteriana en el Hospital UTPL de la ciudad de Loja, del año 2015 realizado por Gilberth Geovanny Guamán Hurtado, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, septiembre del 2020

f):

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Gilberth Geovanny Guamán Hurtado declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Resistencia bacteriana en el Hospital UTPL de la Titulación Medicina, siendo el doctor Servio Antonio Romero Ramírez, director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.....

Autor: Gilberth Geovanny Guamán Hurtado
Cédula: 1104951148

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis al todo poderoso y a mis padres. A Dios porque ha sido quien me acompañado y cuidado en cada momento de mi vida, a mis padres Gilberth-María y abuelitos quienes han sido los pilares más importantes de mi vida porque han brindado su apoyo, por haber confiado plenamente en mi bienestar y educación, a mis hermanas Jacky, Diana, Valeria la felicidad de mi hogar. A mi hermosa familia y amigos quienes han estado siempre en mi compañía y en cada nuevo logro que he alcanzado.

Gilberth Geovanny Guamán Hurtado

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darme la vida, fortaleza y fe para demostrarnos tantas veces su existencia y por ello poder culminar esta hermosa y sacrificante carrera.

Agradezco a mis padres y hermanas quien con su paciencia y apoyo incondicional me han permitido dar un paso hacia adelante, en mi proyecto de vida, académica como personal.

Al Dr. Servio Romero, docente de la UTPL y director representante de mi proyecto de investigación. Agradezco por su capacidad, experiencia y quien me ha guiado generosamente en la realización del presente trabajo de investigación.

A la Universidad Técnica Particular de Loja y a mis maestros de la carrera de Medicina, quienes con su sabiduría me han orientado de manera teórica y práctica para poder culminar mis estudios superiores.

A mis compañeros y amigos, quienes nos apoyan en cada paso a seguir y me dieron fuerza para continuar en mis metas.

GRACIAS

Gilberth Geovanny Guamán Hurtado

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
INDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS E IMÁGENES	viii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	4
CAPITULO I	5
MARCO TEÓRICO.....	5
1.1. Marco Institucional	6
1.1.1. Servicios del Hospital estudiado.....	6
1.1.2. Misión.....	7
1.1.3. Visión.....	7
1.1.4. Objetivos.	7
1.1.5. Políticas de la institución.	7
1.2. Marco Conceptual.....	8
1.2.1. Generalidades de los antibióticos.....	8
1.2.2. Clasificación de los antibióticos y mecanismo de acción.	8
1.2.3. Resistencia bacteriana a los antibióticos.....	10
1.2.4. Mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos.	10
1.2.5. Pruebas de susceptibilidad antibacteriana.....	11
1.2.6. La aparición de la resistencia bacteriana y sus bases evolutivas	12
1.3. La actualidad de la Resistencia Bacteriana en el mundo	13

1.4. El Ecuador y la resistencia bacteriana.....	15
1.5. Resistencia bacteriana a nivel local.....	16
CAPÍTULO II.....	17
DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
2.1 Metodología.....	18
2.2 Tipo de estudio.....	18
2.3 Universo y muestra:.....	18
2.4 Operacionalización de variables:.....	18
2.5 Métodos e instrumentos de recolección de datos:.....	19
2.6 Plan de tabulación y análisis:.....	20
CAPÍTULO III.....	21
RESULTADOS.....	21
3.1 Resultados Generales.....	22
3.2 Resultados por Objetivos.....	23
3.2.1. Primer objetivo.....	23
3.2.2. Segundo objetivo.....	27
3.2.3. Tercer objetivo.....	34
CAPITULO IV.....	42
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	42
CONCLUSIONES.....	47
RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	52

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables, definiciones, indicadores y mediciones para el estudio.....	18
Tabla 2.Total de cultivos analizados en el Hospital UTPL.....	22
Tabla 3. Tipos de cultivos analizados HUTPL.....	22

Tabla 4. Gérmenes más comunes aislados en diferentes muestras de cultivos de líquidos biológicos (orina, sangre, secreciones vaginales y secreciones nasofaríngeas)	23
Tabla 5. Bacterias aisladas en muestras de orina y relación con el sexo	24
Tabla 6. Microorganismos aislados en cultivos de secreción nasofaríngeos según el sexo	25
Tabla 7. Gérmenes aislados de cultivos vaginales	26
Tabla 8. Niveles de sensibilidad y resistencia de gérmenes asilados en Urocultivos en el sexo masculino	27
Tabla 9. Niveles de sensibilidad y resistencia de gérmenes asilados en Urocultivos de pacientes de sexo femenino	29
Tabla 10. Resistencia y sensibilidad en cultivos nasofaríngeos sexo masculino	31
Tabla 11. Resistencia y sensibilidad en hemocultivos sexo masculino	32
Tabla 12. Secreciones vaginales sexo femenino	34
Tabla 13. Total de cultivos en los diferentes hospitales	34
Tabla 14. Microorganismos más comunes aislados en los diferentes hospitales	35
Tabla 15. Resistencia de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales de cultivos nasofaríngeos	36
Tabla 16. Sensibilidad de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales y muestras de urocultivos	37
Tabla 17. Sensibilidad y resistencia de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales de secreciones nasofaríngeos	39
Tabla 18. Sensibilidad y resistencia de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales de nasofaríngeos	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS E IMÁGENES

Imagen 1	6
Imagen 2	53
Imagen 3	53
Imagen 4	53

RESUMEN

El uso y abuso exagerado de los antibióticos, ha generado en la actualidad la aparición de nuevas cepas resistentes, con cifras que van en aumento convirtiendo a la resistencia bacteriana en una de las mayores amenazas para la salud mundial, la seguridad alimentaria y el desarrollo en general.

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, de enfoque transversal. Se analizaron 166 cultivos de muestras de líquidos biológicos (orina, secreciones nasofaríngeas, sangre secreciones vaginales). Se determinaron los principales gérmenes asociados a infecciones comunes, y los patrones de resistencia bacteriana. Una vez identificados se realizó la comparación con los diferentes hospitales de la ciudad de Loja.

En este estudio realizado en el Hospital UTPL, durante el periodo 2015, los microorganismos encontrados con mayor frecuencia fueron: *E. coli* aislada en urocultivos, hemocultivos y secreciones vaginales, *Pseudomona aeruginosa* reportada en cultivos nasofaríngeos. La resistencia de estos microorganismos a los antibióticos Betalactámicos fue de 78%-100%, y a las Cefalosporinas 60%-100%.

PALABRAS CLAVE: Bacterias, antibióticos, resistencia bacteriana

ABSTRACT

The indiscriminate use of antibiotics has been increasing immensely over time, currently this fact has generated a rapid appearance of new antibiotics resistant strains, which have led to expand rates of bacterial resistance, which represent the highest health-threatening, involving the food security and development in general.

The purpose of this descriptive, retrospective and cross-sectional study was investigate the prevalence of bacterial microorganism. To achieve this aim, in this study were analyzed 166 biological fluids samples on culture, such as urine, blood, nasopharyngeal and vaginal secretions. The principal microorganisms associated with common infections were determined as well as bacterial resistance patrons. After the selection, these criteria were compared among the different hospitals from the city of Loja, Ecuador.

This study was performed at the UTPH Hospital, **during the period 2015**, the microorganisms reported with high frequency were: *E. coli* isolated from urine, blood and vaginal secretion cultures; and *Pseudomona aeruginosa* were reported from nasopharyngeal culture. Both microorganisms shown bacterial resistance to Beta-lactamases antibiotics, which present a rate from 78% to 100% and Cephalosporins 60% to 100%.

KEYWORDS: Bacteria, antibiotics, bacterial resistance.

INTRODUCCIÓN

Los antibióticos han demostrado desde su descubrimiento a mediados del siglo XX, una notable efectividad en el control de enfermedades bacterianas. El uso y abuso de antibióticos han generado la aparición de múltiples cepas resistentes a un ritmo creciente, que convirtieron a la resistencia bacteriana en una de las mayores amenazas mundiales para la salud humana (Bustos, 2014).

Esta resistencia provoca ciertas limitaciones, una de ellas es impedir la capacidad de controlar las enfermedades infecciosas, lo cual aumenta la morbilidad, mortalidad, así como una alteración y reducción de la eficacia terapéutica (OMS, 2018).

Una de las prioridades presentes en las investigaciones es determinar la resistencia bacteriana en el Hospital UTPL y de esta manera contribuir y/o aportar elementos que puedan contribuir a fortalecer el desarrollo y mantenimiento de los programas, locales, nacionales, regionales o mundiales, orientados a la vigilancia de la evolución de la resistencia bacteriana frente a los antibióticos, pues dentro del contexto local existen escasas publicaciones sobre el tema, y por ende se pretende aportar estos resultados con el fin de mejorar la calidad de salud iniciando por el Hospital UTPL.

Con el objetivo de generar una aproximación al conocimiento del problema actual, se realizó este estudio en el Hospital UTPL, con la finalidad de identificar los principales microorganismos más frecuentes aislados en cultivos de diferentes muestras de líquidos biológicos. Para ello se procedió a la revisión de reportes bacteriológicos de: urocultivos, hemocultivos, cultivos vaginales, nasofaríngeos y antibiogramas, para así identificar los diferentes patrones de sensibilidad y resistencia a los antibióticos de uso común.

La presente investigación es parte de un macroproyecto en la que se estableció la comparación de la obtención de resultados con importantes instituciones de salud de la Ciudad de Loja, entre ellos: Hospital Isidro Ayora, Hospital Manuel Ygnacio Monteros V, e Instituto de cáncer SOLCA.

En cuanto la elaboración del diseño metodológico, el universo estuvo representado por todos los reportes de urocultivos, hemocultivos, cultivos vaginales, nasofaríngeos y antibiogramas, del año 2015 en el Hospital UTPL (HUTPL). Se empleó el software Whonet 5.6, que permite crear una base de datos para realizar el análisis de la información y dar cumplimiento a los objetivos a continuación planteados:

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Identificar la resistencia bacteriana en el Hospital UTPL de la ciudad de Loja, mediante la revisión de los reportes de cultivos y antibiogramas, con la finalidad de evidenciar la resistencia bacteriana frente a antibióticos de uso común.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar los principales microorganismos aislados, asociados a diferentes tipos de infecciones, mediante la revisión de los reportes de cultivos y antibiogramas.
- Determinar los niveles de sensibilidad y resistencia a los antibióticos de las bacterias presentes en los cultivos realizados.
- Comparar la resistencia bacteriana entre los hospitales: UTPL, General Isidro Ayora, Manuel Ygnacio Monteros V. IESS, e Instituto del cáncer SOLCA de la ciudad de Loja, mediante el análisis de resultados en la base de datos Whonet 5.6 de los diferentes hospitales.

Justificación: Con la ejecución de esta investigación se puede contribuir y proporcionar a los profesionales de la salud nuevas alternativas para aprovechar al máximo la lista de medicamentos esenciales y de las pautas de tratamiento a emplear, logrando así un adecuado control frente a las cepas presentes en las enfermedades infecciosas más prevalentes, disminuyendo la escasa eficacia de los tratamientos, aumento de los costos de salud, sufrimiento humano, pérdida de productividad, enfocándose en disminuir los niveles de resistencia bacteriana.

CAPITULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. Marco Institucional

HOSPITAL UTPL



Imagen 1
Hospital UTPL
Fuente: Autor
Elaboración: Geovanny Guamán H

1.1.1. Servicios del Hospital estudiado.

Ofrece atención médica integral correspondiente a patología de mediana complejidad y frecuencia para pacientes ambulatorios o que requieran hospitalización, proporcionada por integrantes médicos especialistas de las ramas básicas: Cirugía general, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría.

Además, dispone de servicios de diagnóstico y tratamiento a través de laboratorio clínico, gabinete de radiología, Atención de emergencias las 24 horas, quirófano inteligente, unidad de cuidados intensivos: adulto y neonata; unidad de tratamiento del dolor, electrocardiografía, audiometría, hospitalización, sala de partos, medicina preventiva-chequeos.

Dispone de las siguientes especialidades en consulta externa: (Anestesiología y terapia del dolor; Cirugía cardiovascular, Cirugía general y laparoscopia, Cirugía oncológica, Cirugía oral y maxilofacial, Cirugía pediátrica, Cirugía plástica, Coloproctología, Dermatología, Endodoncia, Gastroenterología, Ginecología, Mastología, Medicina familiar, Medicina Interna, Neurología, Odontología, Oftalmología, Otorrinolaringología, Pediatría, Podiatría, Psicología y psicoterapia integrada, Radiología, Reumatología, Terapia familiar, Traumatología, Urología) (HUTPL, 2019).

1.1.2. Misión.

“Brindar de forma integral la mejor atención en salud a las personas, con calidad y tecnología científica, considerando que la salud tiene una dimensión biológica, psíquica y espiritual. Con un equipo humano comprometido y calificado con actitud de servicio y vocación docente, que contribuya al mejoramiento de las condiciones de salud de la población y a la generación y transmisión del conocimiento en el marco del humanismo cristiano” (HUTPL, 2019).

1.1.3. Visión.

El Hospital UTPL se presta en: “Ser líder en calidad de servicios de salud, conocimiento, docencia, investigación y sostenibilidad. Ser modelo y motor en la atención de la salud de la comunidad por medio de servicios de salud accesibles, centrado en la persona, con respeto a su dignidad” (HUTPL, 2019).

1.1.4. Objetivos.

Nuestros pacientes son la razón de ser y existir del Hospital UTPL, por tanto, su cuidado, el respeto de su vida y con ella de su dignidad en el principio fundamental y está por encima de todo derecho.

El Hospital UTPL cuenta con la más elevada tecnología y reconoce ante todo que lo diferencia un hospital de otro no es su equipamiento, sino la suma de competencias de sus talentos humanos para aplicar correctamente el conocimiento disponible y maximizar sus resultados.

1.1.5. Políticas de la institución.

Valores Institucionales, Eficiencia, Confianza, Responsabilidad, Respeto, Servicio, Profesionalidad, Ética, Compromiso, Dignidad (HUTPL, 2019).

- Actuar con ética y credibilidad.
- Utilizar alta tecnología aplicada con criterios éticos.
- Mantener espíritu de equipo, todos coherentes en su pensar, decir y obrar.
- Ser flexibles para la actualización, innovación y formación técnica y humana.
- Orientar el servicio a beneficio de nuestros pacientes.
- Racionalizar procedimientos y costos.
- Manejar unidades altamente especializadas y necesarias integradas.
- Aportar responsabilidad social, ambiental y económica. (HUTPL, 2019)

1.2. Marco Conceptual

1.2.1. Generalidades de los antibióticos.

Los antibióticos son sustancias químicas que impiden el desarrollo o favorecen la muerte de un microorganismo, sirven como drogas capaces de reducir y controlar la presencia de gérmenes que han invadido los tejidos de un ser vivo. Además, estos pueden tener diferentes usos, como desinfectantes, antisépticos, y antimicrobianos de uso clínico (ECDC, 2017).

En la práctica se caracterizan por poseer toxicidad selectiva, no afectan o son relativamente inocuos para las células del huésped, logrando diferencias entre el huésped y el microorganismo invasor, controlando la disminución de cargas de bacterias (Velazquez, 2015).

1.2.2. Clasificación de los antibióticos y mecanismo de acción.

Existen varios tipos de antibióticos, los cuales puede inhabilitar a los microorganismos de diferentes formas:

1.2.2.1. Antibióticos que inhiben la síntesis de las paredes celulares.

Con estas las sustancias actúan sobre distintos niveles de la biosíntesis del peptidoglucano. Consta de tres capas esenciales, para la supervivencia de las bacterias. La síntesis abarca a cualquier de estas capas, estos antibióticos pueden producirles daño por la pérdida de rigidez de la célula causándole la muerte.

Los representantes de este grupo son: las penicilinas (naturales, orales, semisintéticas, de amplio espectro y aminopenicilinas) y cefalosporinas (primera, segunda, tercera y cuarta generación) (Goodman & Gilman, 2018).

1.2.2.2. Antibióticos que actúan directamente en la membrana celular.

Presentan numerosos agentes catiónicos y aniónicos que causan desorganización en la permeabilidad de la membrana, provocando la salida de estos compuestos intracelulares.

Entre los fármacos que actúan en este nivel está la polimixina B y la colistina. Estos son inhibidores de *bacterias gram* negativas que tienen lípidos de carga negativa en su superficie; y otro antimicrobiano como la gramicidina, que produce desacoplamiento de la fosforilación oxidativa, formando poros a través de los cuales se pierde contenido citoplasmático del germen (Molina, 2015).

1.2.2.3. Antibióticos que alteran la síntesis de ácidos nucleicos.

Los antimicrobianos inhiben la síntesis de nucleótidos o causan una intervención de nucleótidos, pueden interferir con polimerasas involucradas en la replicación y transcripción del ADN. Además, estos antibióticos son bactericidas rápidos y normalmente independientes del inóculo y de la fase de crecimiento bacteriano.

Dentro de este grupo incluimos las rifamicinas y las quinolonas que actúan en enzimas que participan en procesos de transcripción y replicación, otros fármacos como los nitroimidazoles y nitrofuranos que dañan el ADN (Goodman & Gilman, 2018).

1.2.2.4. Antibióticos que alteran la síntesis proteica ribosomal.

La síntesis proteica suele ser la más afectada por la acción de los antimicrobianos, y su inhibición selectiva es posible por las diferencias estructurales entre los ribosomas bacterianos y eucariotas, principalmente alteran la función de las subunidades ribosómicas 30S o 50S siendo esta estructura lugar de unión para los antimicrobianos (Calvo, 2018).

Los fármacos suelen tener gran actividad bacteriostática, aunque los aminoglucósidos se comportan como bactericidas interfiriendo con la función ribosomal bacteriana, específicamente en la subunidad 30S, así la síntesis proteica se desarrolla en diferentes fases de inhibición. Entre otros tenemos las tetraciclinas, que actúa en la subunidad 30S inhibiendo la unión del aminoacil RNAt al ribosoma, esta ejerce efecto bacteriostático.

Existen tres clases de antimicrobianos que actúan sobre la unidad 50S como el cloranfenicol, macrólidos y lincinoideos. El más importante de los macrólidos es la eritromicina que actúa sobre bacterias gram positivas y algunas gram negativas, inhibiendo la formación de cadenas nuevas del péptido (Modi, 2014).

1.2.2.5. Antibióticos que bloquean mecanismos de resistencia.

Las betalactamasas son producidas por diferentes bacterias y son responsables de la resistencia que presentan diversas bacterias hacia los antibióticos, que en su estructura química presentan el anillo betalactámico, ya que estas rompen ese anillo bloqueando la actividad antimicrobiana de los compuestos. Carecen habitualmente de acción antibacteriana intrínseca de importancia clínica, pero se unen irreversiblemente a algunas betalactamasas, protegiendo de su acción a estos antibióticos b-lactámicos. Entre estos tenemos el ácido clavulánico, tazobactam y sulbactam (Arias, 2019).

1.2.2.6. Antibióticos antimetabolitos.

Entre los principales tenemos a trimetoprim y las sulfonamidas, que bloquean a ciertas enzimas esenciales del metabolismo del folato (pteridina y ácido Para-amino-benzoico o PABA a ácido hidrofólico) por bloqueo en la biosíntesis de los tetrahidrofolatos precursores del ácido fólico.

El trimetoprim tiene afinidad a la enzima dehidrofolato reductasa y al unirse a esta inhibe la síntesis de tetrahidrofolatos necesarios para la síntesis de ADN, ARN y proteínas de la pared celular del germen (Goodman & Gilman, 2018).

1.2.3. Resistencia bacteriana a los antibióticos.

La resistencia bacteriana es la capacidad de un microorganismo para soportar concentraciones de antibióticos clínicamente relevantes, es decir las bacterias que fueron originalmente vulnerables al efecto de un medicamento antimicrobiano dejan de serlo y se las consideraban como bacterias farmacorresistentes (Celis, 2017).

Este problema de resistencia a los antibióticos está aumentando en todo el mundo a niveles peligrosos, provocando un problema de salud pública. Día tras día están apareciendo y propagándose en todo el planeta nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro la capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes (Goodman & Gilman, 2018), he aquí la importancia de elaborar estudios que permitan conocer mejor los patrones de la resistencia bacteriana.

1.2.4. Mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos.

Cuando el antibiótico es eficaz, debe alcanzar un objetivo en forma activa, unirse a él e interferir con su función. Sin embargo, cuando el antibiótico no lo logra, en la mayoría de casos se debe a tres tipos de mecanismos de resistencia bacteriana:

1.2.4.1. El fármaco no llega a su objetivo.

Esto sucede cuando la ausencia, mutación o pérdida de una porina, disminuye la velocidad con la que el fármaco penetra en la célula, reduciendo la concentración del medicamento, cuando su objetivo es intracelular y el fármaco requiere transporte activo a través de la membrana celular. Cualquier mutación o cambio fenotípico que interrumpa este mecanismo de transporte confiere resistencia al medicamento.

1.2.4.2. El fármaco no es activo

La inactivación farmacológica, sobre todo a los aminoglucósidos y betalactámicos casi siempre se deben a la producción de una enzima que modifica al aminoglucósido o

betalactamasa, la variación de este mecanismo es el fracaso de la célula bacteriana para activar el profármaco.

1.2.4.3. El objetivo se encuentra alterado

Esta alteración aparece cuando existe mutación, modificación del objetivo o la adquisición de una variedad resistente de un objetivo que naturalmente es sensible (Goodman & Gilman, 2018).

En el caso de las mutaciones, estas no son causadas por la exposición al fármaco, sino, son fenómenos aleatorios que le confieren al microorganismo una ventaja ante la presencia de un fármaco. Las estrategias terapéuticas subóptimas a veces culminan con la destrucción selectiva de las poblaciones más susceptibles, pero no en su totalidad, lo que permite que el microorganismo resistente prolifere (Morales, 2017).

Luego de revisados estos mecanismos, es notable recordar que en los últimos años la creación y comercialización de nuevos antimicrobianos se ha enlentecido y en cambio el uso y abuso de los ya existente se ha incrementado un 50%. Estas tasas en pacientes infectados con patógenos resistentes y la circulación de estas super bacterias se encuentran distribuidas mundialmente, lo cual es un fenómeno en constante crecimiento, aunque se carezca de datos de actualización que proporcione una visión global (Serra, 2017).

1.2.5. Pruebas de susceptibilidad antibacteriana.

La sensibilidad antimicrobiana de las cepas bacterianas, varían de grado considerablemente, por lo tanto, es necesario conocer la sensibilidad antimicrobiana del agente causal para poder seleccionar el antimicrobiano ideal.

Las pruebas que más se utilizan con mayor frecuencia por laboratorios de microbiología clínica son las pruebas de difusión en disco, agar o caldo y pruebas automatizadas, debido a su simplicidad, confiabilidad y alto grado de estandarización.

De estas pruebas, los métodos de carácter cualitativo, por ejemplo, producen un diámetro de zona inhibitoria y una concentración inhibitoria mínima (MIC), después de 18-24 horas de incubación, se debe medir la zona trasparente de inhibición alrededor del disco. El diámetro de la zona depende de la especie de la bacteria y función del antibiótico contra la cepa.

Existen valores estandarizados para el tamaño de la zona para cada especie y antibiótico, lo que permite clasificar a cada cepa como: resistente, intermedia y sensible (Goodman & Gilman, 2018).

Sensible

Con esta categoría se espera una eficacia clínica con el medicamento. Además, indica que la concentración del antimicrobiano inhibe el crecimiento del microorganismo aislado. Esto generalmente se logra con la administración de la dosis recomendada para el tipo de infección y el organismo infectante.

Intermedio

Indica que la concentración inhibitoria mínima (MIC) del antimicrobiano se encuentra dentro de los niveles alcanzables de sangre y tejido, pero las tasas de respuesta pueden reducirse en comparación con los organismos susceptibles.

La eficacia clínica se puede lograr cuando el antimicrobiano se concentra fisiológicamente en el lugar de la infección o cuando se pueden administrar con seguridad, dosis más altas de lo normal.

Resistente

Esta categoría indica que las concentraciones generalmente alcanzadas cuando el antibiótico se administra a dosis convencionales no inhiben el crecimiento del aislado. Es decir, que el diámetro de la concentración inhibitoria mínima (MIC) o de la zona de difusión del disco cae dentro de un rango donde es probable que existan mecanismos específicos de resistencia microbiana, o que la eficacia clínica confiable del antimicrobiano contra el organismo no se ha establecido en estudios clínicos (Goodman & Gilman, 2018).

1.2.6. La aparición de la resistencia bacteriana y sus bases evolutivas

La resistencia exitosa de las bacterias a la acción de los antibióticos requiere la interrupción o la alteración de uno o más de los pasos esenciales para una acción antimicrobiana eficaz. Estas alteraciones pueden aparecer de diversas maneras, pero el resultado final es la pérdida parcial o completa de la eficacia antibiótica (Gilman, 2015).

Las mutaciones pueden aparecer en el gen que codifica:

- La proteína blanca, en la que se altera su estructura de modo que no se una al fármaco.
- Una proteína que interviene en el transporte del fármaco.
- Un gen regulador que modifica la expresión del blanco del fármaco, la proteína de transporte o una enzima inactivadora.

Las mutaciones no son causadas por la propia exposición del fármaco, son fenómenos aleatorios que confieren al microorganismo una ventaja en la supervivencia cuando está presente un fármaco.

Es posible que cualquier población grande de bacterias susceptibles a fármacos, contenga mutantes raros apenas susceptibles que la cepa original. Sin embargo, las estrategias terapéuticas subóptimas culminan a veces en la destrucción selectiva de la población más susceptible, lo que permite que los microorganismos resistentes proliferen (Owens, 2014).

1.3. La actualidad de la Resistencia Bacteriana en el mundo

La farmacorresistencia es un problema mundial, que está aumentando a niveles peligrosos, tanto así, que están apareciendo y propagándose por todo el planeta innumerables casos de mecanismos de resistencia que ponen en riesgo la capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes, representando un obstáculo para su control y pérdida de eficacia por parte de los antibióticos.

Dentro de este problema el uso inadecuado de los antibióticos es uno de los factores más importantes que ha llegado a una situación actualmente alarmante (Fariña, 2016).

Muchas investigaciones se han realizado desde los últimos 30 años del siglo pasado hasta nuestros tiempos. En los países se investigan los mecanismos y causas que hacen posible la resistencia y creación de nuevos fármacos para combatir bacterias, con ello incrementan la utilización de antibióticos a gran escala, sobre todo en hospitales. Además, han permitido cepas con mecanismos de resistencia que en algunos casos dejan sin alternativas para el tratamiento.

La resistencia microbiana reduce las posibilidades de tratamiento eficaz de diferentes enfermedades, prolongando el tiempo de agonía, estancia y la obligación de utilizar medicamentos costosos, que incluso no se resuelve en algunos casos, conllevándoles estancia hospitalaria aumentando el riesgo de mortalidad (Serra, 2017).

La organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2017, publicó doce familias de bacterias que han sido identificadas como aquellas que necesitan mayor atención para el desarrollo de nuevos antibióticos y estrategias de control. Estas están incluidas en tres categorías:

- **Prioridad crítica:** *Acinetobacter baumannii*, resistente a Carbapenémicos; *Pseudomonas Aeruginosa*, resistente a Carbapenémicos; *Enterobacteriaceae*, resistente a Carbapenémicos, productoras de ESBL.

- **Prioridad elevada:** *Enterococcus Faecium*, resistente a vancomicina; *Staphylococcus Aureus*, resistente a Meticilina, con sensibilidad intermedia y resistencia a vancomicina; *Helicobacter pylori*, resistente a claritromicina; *Campylobacter spp*, resistente a fluoroquinolonas; *Salmonella*, resistentes a fluoroquinolonas; *Neisseria gonorrhoeae*, resistente a cefalosporina, resistente a las fluoroquinolonas
- **Prioridad media:** *Streptococcus Pneumoniae*, sin sensibilidad a la penicilina *Haemophilus influenzae*, resistente a la ampicilina *Shigella spp.*, resistente a las fluoroquinolonas (OMS, 2017).

La resistencia a los antibióticos se produce cuando los gérmenes mutan en respuesta al uso de estos fármacos. En el último informe del grupo de Coordinación Interinstitucional de las Naciones Unidas, indica que los agentes antimicrobianos podrían provocar hasta 10 millones de muertes al año para el 2050 (OMS, 2018).

Alrededor del 35% de las infecciones comunes, como las enfermedades de transmisión sexual y las infecciones humanas del tracto urinario y del sistema respiratorio, son resistentes a los medicamentos que se usan actualmente, siendo los países con niveles de ingresos bajos se ven excesivamente afectados con tasas de 80% al 90%.

Se necesitan sistemas reguladores fuertes para alentar un uso, más responsable de los antibióticos para la salud humana, animal y vegetal, incluida la eliminación de los antimicrobianos para promover el crecimiento animal. También apoyar tecnologías innovadoras para combatir la resistencia a los antibióticos, se necesitan inversiones para mejorar el tratamiento del agua, saneamiento y la higiene (Friedrich, 2019).

Existen en la actualidad un sin número de antibióticos que se enfocan en un único objetivo de prevención y control de infecciones, de lo cual existen países que carecen de directrices terapéuticas normalizadas, correspondiendo al personal sanitario de prescribirlos y a la población general a consumirlos en exceso.

En diciembre de 2016 la Agencia de Salud pública de Canadá, informó hallazgo de gen *mcr-1* aislada a *E. coli* productoras de B-lactamasas de espectro extendido (BLEE) que presentaron resistencia a colistina. En el resto del año 2016 en Ecuador, Brasil, Perú, Bolivia, Colombia, Argentina, también se identificó aislamiento del gen *mcr-1* frente a *E. coli* en muestras de origen humano, relacionada con la edad y alimentación con animales infectados (OPS/OMS, 2016).

LA OMS recomienda tomar medidas urgentes, el planeta está abocado una era post antibióticos en las que muchas infecciones comunes y lesiones menores que volverán a ser potencialmente mortales, si no se toma conciencia en el uso racional y estricto de estos medicamentos (OMS, 2018).

1.4. El Ecuador y la resistencia bacteriana

Observados los antecedentes que indican que las tasas de mortalidad en pacientes infectados con patógenos resistentes, se ha incrementado en un 50% a nivel mundial. Es oportuno señalar que la situación de Ecuador no es diferente, ya que en el país la resistencia a los antimicrobianos es un fenómeno en constante crecimiento.

En los últimos años, por ejemplo, los datos que reportó la Red Nacional de Resistencia Bacteriana de Ecuador (REDNARBEC), y bajo la supervisión de Vigilancia en Resistencia Antibacteriana (RAM), indicaban que la resistencia de *Escherichia coli* a cefalosporinas de tercera generación era del 15.1% y a fluoroquinolonas 43.8%. Así también, la *Klebsiella pneumoniae* presentó resistencia ante la ceftazidima 60% y a la cefotaxima 62%. Finalmente, el *Staphylococcus aureus* fue resistente a la metilicina en un 29% (INSPI, 2017).

Actualmente, la Organización Mundial de Salud (OMS), impulsa la implementación de la estrategia para contener la resistencia a los antimicrobianos, y en el país desde el 2014 se creó el Centro de Referencia Nacional de Resistencia Antimicrobiana del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) Dr. Leopoldo Izquieta Pérez, que dentro de sus múltiples competencias ha implementado campañas como: el lavado de manos, capacitaciones de software Whonet (Who Collaborating Center for Surveillance of Antimicrobial Resistance) y uso de herramientas (BacLink), dirigido a todo el personal de salud y demás ramas que trabajan con patógenos bacterianos (INSPI, 2017).

Por otra parte, en una investigación realizada en el 2016 en la facultad de Medicina de la Universidad Católica, se registró resistencia bacteriana a la Colistina incluyendo a Enterobacterias resistentes a carbapenémicos (ERC) por plásmido, el hallazgo de la primera bacteria portadora del gen *mcr-1*, encontrada en *Escherichia coli*, la cual ya ha sido reportada por INSPI y JAMA.

Así mismo en marzo de 2016 al menos 17 países han identificado *mcr-1* en organismos gramnegativos en alimentos, animales, seres humanos, entre otros. Además, informes han documentado aislados, que contienen genes de carbapenémicos y betalactamasas de espectro extendido con *mcr-1* (OPS/OMS, 2016).

1.5. Resistencia bacteriana a nivel local

En la ciudad de Loja, a lo largo de los años, se ha registrado algunas investigaciones acerca de la resistencia bacteriana en los diferentes hospitales del área. Sin embargo, pese a su importante aporte, aún son muy escasas y se requiere de una constante vigilancia.

A continuación, se enlistan dos estudios representativos del tema, realizados en los hospitales de la ciudad:

En el año 2010, por ejemplo, se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, observacional, en hospitales de: UTPL, SOLCA, IEES y HGIA de la ciudad, en el cual se determinó lo siguiente:

- **Urocultivos:** agente aislado: *E. coli* mostrando sensibilidad a Fosfomicina, Norfloxacin, Nitrofurantoína, Cefuroxima, Ciprofloxacino, Meropenem, Ceftriaxona y Amikacina.
- **Cultivos Nasofaríngeos:** Germen aislado: *Moraxella catharralis* sensible a Amoxicilina/Ácido Clavulánico, Cefuroxima, Ampicilina/Sulbactam, Claritromicina, Cefotaxima, Ceftriaxona, Meropenem.
- **Secreción Vaginal:** Germen aislado, *E. coli* sensible a Ciprofloxacina, Meropenem y Amikacina. (Romero Ramirez, 2010)

En el 2015, por su parte, se investigó en los hospitales IEES y HGIA, en diferentes muestras en las que se obtuvo:

- **Urocultivos:** se aisló *E. Coli*, resistente Amoxicilina, Amoxicilina/Ac clavulánico, Ampicilina/sulbactam, Ampicilina, pero fue sensible a Fosfomicina, Meropenem, e Imipenem.
- **Cultivos Nasofaríngeos:** se aisló: *E. Coli*, *Klebsiella sp.*, mostrando resistencia a Aminopenicilinas y sensible Amikacina, Piperacilina/Tazobactam, Levofloxacina, Imipenem, Meropenem y Cefepima.
- **Hemocultivos:** *E. coli* fue resistente Aminopenicilinas, ciertos Betalactámicos, Cefuroxima, Cefotaxima y Gentamicina, pero fue sensible a Imipenem, Norfloxacin y Piperacilina/Tazobactam.
- **Cultivos vaginales:** *E. coli* siendo la más común, resistente a Cefalexina, Ampicilina y Ampicilina/Sulbactam, y sensible frente a Imipenem, Norfloxacin y Piperacilina/Tazobactam. (Vivanco, 2015)

CAPÍTULO II
DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Metodología

El presente trabajo de investigación se desarrolló con la siguiente metodología:

2.2 Tipo de estudio

Formó parte de una investigación cuantitativa como parte de un macro proyecto, según el análisis es un estudio descriptivo de diseño retrospectivo y enfoque transversal.

2.3 Universo y muestra:

- **Universo:** Se incluyeron el total de cultivos realizados en el Hospital UTPL de la ciudad de Loja en el año 2015.
- **Muestra:** Hemocultivos, urocultivos, secreciones nasofaríngeas y vaginales que resultaron positivos en el Hospital UTPL de la ciudad de Loja en el año 2015.
- **Tamaño de la muestra:** 366 reportes de cultivos.
- **Tipo de muestreo:** No probabilístico.
- **Criterios de inclusión**
 - Cultivos de origen: sanguíneo, urinario, secreciones nasofaríngeas y vaginales.
- **Criterios de exclusión**
 - Cultivos cuyo origen fuera diferente al antes mencionado.
 - Cultivos sin antibiograma.
 - Cultivos negativos

2.4 Operacionalización de variables:

Tabla 1. Variables, definiciones, indicadores y mediciones para el estudio

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	MEDICIÓN
Bacterias	Son organismos unicelulares procariontes muy pequeños y relativamente sencillos, se reproducen por fisión binaria, que poseen una pared celular, la cual se compone de peptidoglicano responsable de provocar enfermedades, fermentaciones o putrefacción en los seres vivos o materias orgánicas. (Granados, 2012)	- <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Escherichia Coli</i> - <i>Pseudomonas aeruginosas</i> - <i>Klebsiella pneumoniae</i> - <i>Streptococcus pneumoniae</i>	- Frecuencia - Porcentaje
Características	Es el producto del crecimiento de un organismo o grupo de	- Tipos de cultivos: Sangre	- Frecuencia y porcentaje

de cultivos	organismos, establecido con fines experimentales o industriales, para que las bacterias crezcan adecuadamente en un medio de cultivo artificial debe reunir una serie de condiciones como son: temperatura, grado de humedad y presión de oxígeno adecuado, así como un grado correcto de acidez o alcalinidad, el medio de cultivo debe contener los nutrientes y factores de crecimiento necesarios y estar exento de todo microorganismo contaminante. (Forbes, 2010)	Orina	-	Media	
		Nasofaríngeo	-	Mediana	
		Vaginal			
Niveles de sensibilidad y resistencia bacteriana	<p>Sensibilidad bacteriana: Es un determinante de la medida en la sensibilidad de una bacteria a un determinado antibiótico, así indica el valor fundamental de referencia que permite establecer una escala de actividad del antibiótico frente a diferentes especies bacterianas. (Mosby, 2010)</p> <p>Resistencia bacteriana: Es la capacidad que tienen las bacterias de soportar los efectos bacteriostáticos de los antibióticos o biocidas destinados a eliminarlas o controlarlas. (Mosby, 2010)</p>	-	Antibióticos (Anexo 1)	-	Frecuencia y porcentaje
		-	Resistencia	-	Media
		-	Antibiograma (Sensible, Resistente, Intermedia)	-	Mediana
		-	Sexo (Masculino y femenino)		

Fuente: Hoja de datos (Whonet)
Elaboración: Geovanny Guamán H

2.5 Métodos e instrumentos de recolección de datos:

- **Métodos:** Para la obtención de la información se empleará la técnica de inspección de registros.
- **Instrumentos:** Se utilizó para la recolección de datos el software Whonet 5.6

- **Procedimiento:**

Con la finalidad de llevar a cabo el proyecto de investigación y cumplir con los objetivos planteados, es necesaria la revisión bibliográfica específica del tema tanto virtual como física, para la redacción del proyecto como para la elaboración de los instrumentos de recolección de datos. Una vez aprobado el proyecto se procederá de la siguiente manera:

- Solicitar la autorización a las autoridades pertinentes del Hospital UTPL para llevar a cabo la realización del proyecto durante el año 2015.
- Coordinar con el personal responsable de laboratorio y estadística del Hospital UTPL para la recolección de la información.
- Solicitud al departamento de estadística para la recolección de información necesaria en la investigación.
- Se ingresó los datos en el software Whonet versión 5.6 para realizar el análisis estadístico.
- Con la información obtenida se creó una base de datos en Microsoft Excel para realizar el análisis de la información con la finalidad de dar cumplimiento al primer y segundo objetivo.
- Coordinar con los estudiantes responsables de los proyectos asociados a la investigación para comparar el nivel de resistencia bacteriana en los diferentes hospitales: Manuel Ygnacio Monteros IESS, Hospital Isidro Ayora y el Instituto de cáncer SOLCA de la ciudad de Loja.

2.6 Plan de tabulación y análisis:

Para el análisis y tabulación de datos se utilizó el software Whonet versión 5.6 y Microsoft Excel, usando medidas de tendencia central (media, mediana y moda).

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Resultados Generales

De la investigación realizada en el Hospital UTPL de la ciudad de Loja durante el año 2015, se recolectaron 366 cultivos, que se clasifican a continuación entre positivos (45%) y negativos (55%) (Tabla 2).

Tabla 2. Total de cultivos analizados en el Hospital UTPL

	<i>f</i>	%
Cultivos Positivos	166	45%
Cultivos Negativos	200	55%
Total	366	100%

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H



Gráfico 1. Total, de cultivos realizados en el Hospital UTPL

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

De estas muestras totales, además, se determinó que, entre los cultivos positivos que representan el 45%, el 69% (n=115) fueron tomados en pacientes de sexo femenino y el 31% (n= 51) al sexo masculino.

Así mismo, se realizó una clasificación por tipo de cultivo analizado (Tabla 3), en la cual se registró: Urocultivos 60% (n=99), le siguen las secreciones nasofaríngeas 25% (n=42), secreciones vaginales 13% (n= 22) y hemocultivos 2% (n=3) (Gráfico 2).

Tabla 3. Tipos de cultivos analizados HUTPL

Cultivo	<i>f</i>	%
Urocultivos	99	60%
Secreciones Nasofaríngeas	42	25%
Secreciones Vaginales	22	13%

Hemocultivo	3	2%
Total	166	100%

Fuente: Hoja de datos (Whonet)
Elaboración: Geovanny Guamán H

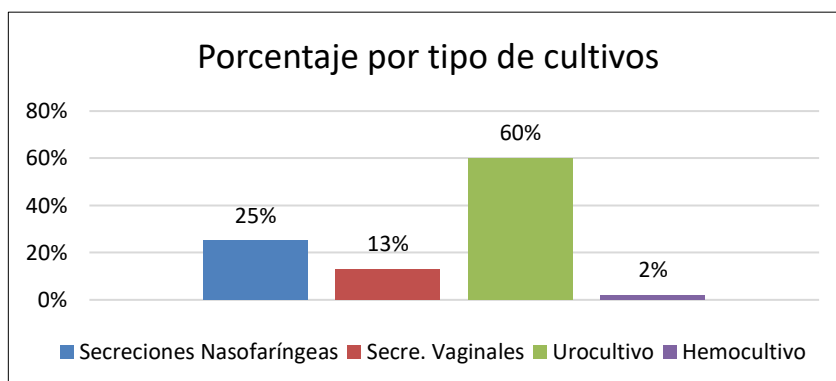


Gráfico 2. Tipos de cultivos positivos reportados en HUTPL- 2015

Fuente: Hoja de datos (Whonet)
Elaboración: Geovanny Guamán H

3.2 Resultados por Objetivos

3.2.1. Primer objetivo

Para cumplir con el primer objetivo específico, se identificó los principales microorganismos causantes de resistencia antibiótica, aislados en los diferentes tipos de cultivos estudiados (Tabla 4).

Tabla 4. Gérmenes más comunes aislados en diferentes muestras de cultivos de líquidos biológicos (orina, sangre, secreciones vaginales y secreciones nasofaríngeas)

Germen	F	%
<i>Escherichia coli</i>	92	55%
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	10%
<i>Enterobacter cloacae</i>	10	6%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	6%
<i>Streptococcus beta-hem Grupo A</i>	8	5%
<i>Citrobacter freundii</i>	6	4%
Otros	24	14%
Total	166	100%

Fuente: Hoja de datos (Whonet)
Elaboración: Geovanny Guamán H

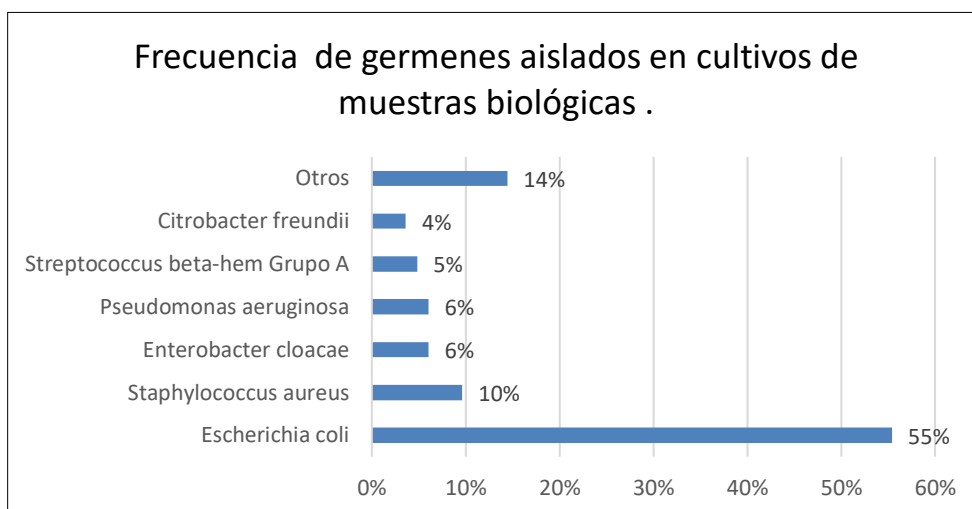


Gráfico 3 Gérmenes más comunes aislados en diferentes muestras de cultivos de líquidos biológicos (orina, sangre, secreciones vaginales y secreciones nasofaríngeas)

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

En orden frecuencia, los gérmenes más frecuentemente aislados fueron: *E. coli* 55%, *Staphylococcus aureus* 10%, *Enterobacter cloacae* 6%, *Pseudomona aeruginosa* 6%, *Streptococcus beta-hemolítico del Grupo A* 5%, *Citrobacter freundii* 4%. Otros, menos frecuentes 14% (Gráfico 3).

Con relación a la frecuencia de microorganismos y sexo de los pacientes de donde se obtuvieron las muestras y tipo de cultivo se encontró (Tabla 5).

- **Urocultivos**

Tabla 5. Bacterias aisladas en muestras de orina y relación con el sexo

Microorganismo	Femenino		Masculino	
	f	%	f	%
<i>Escherichia coli</i>	55	58%	9	75%
<i>Citrobacter freundii</i>	12	13%	1	8%
<i>Enterobacter cloacae</i>	5	5%	1	8%
<i>Proteus mirabillis</i>	1	1%	0	0%
Otros	22	23%	0	9%
Total	95	100%	12	100%

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

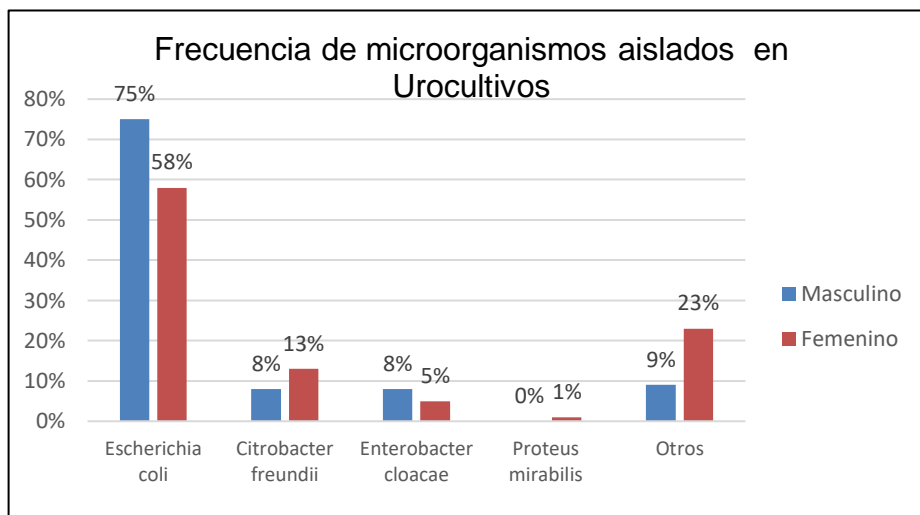


Gráfico 4. Bacterias aisladas en Urocultivos según el sexo

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

Las bacterias aisladas en los cultivos de orina se encontraron con mayor frecuencia en el sexo masculino *E. Coli* 75%, mientras que en el sexo femenino un 58%. *Citrobacter freundii* 8% y 13% respectivamente. Con relación al *Enterobacter cloacae* 8% en hombres y 5% en mujeres (Gráfico 4).

- **Cultivos Nasofaríngeos**

En cuanto a cultivos nasofaríngeos, en donde la mayoría de las muestras fueron aisladas en pacientes de sexo masculino 100% (n=32), y al femenino 100% (n=7) (Tabla 6).

Los resultados muestran los siguientes patrones:

Tabla 6. Microorganismos aislados en cultivos de secreción nasofaríngeos según el sexo

Bacteria	Masculino		Femenino	
	f	%	f	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	25%	2	29%
<i>Streptococcus beta-hem Grupo A</i>	5	16%	3	43%
<i>Escherichia coli</i>	2	6%	1	14%
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	38%	1	14%
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	9%	0	0%
Otros	2	6%	0	0%
Total	32	100%	7	100%

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

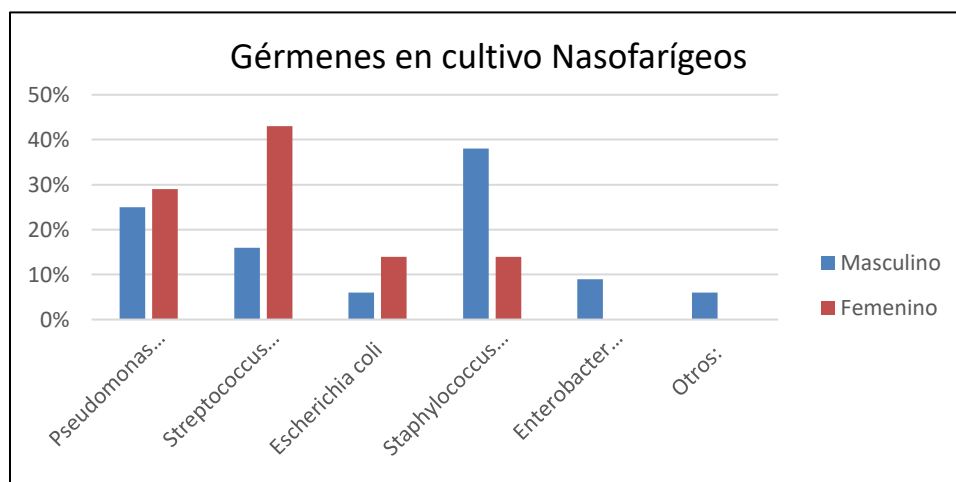


Gráfico 5. Gérmenes aislados en cultivos Nasofaríngeos según el sexo

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

La mayor incidencia se encuentra con el *Streptococcus Beta hemolítico grupo A* con 43% (n=3) en el caso de las mujeres, mientras que entre los hombres sobresale el *Staphylococcus aureus* con un 38% (n=12). Así mismo, se aislaron otros gérmes con significativa presencia en ambos sexos como: la *Pseudomona aeruginosa* y la *Escherichia coli* (Gráfico 5).

- **Hemocultivos**

Referente a los hemocultivos, no se elaboró tabla ni gráfico, debido a que las muestra no fue representativa. Sin embargo, aparece reportado un total de 3 muestras pertenecientes al sexo masculino, 67% (n=2) para *Escherichia coli* y 33% (n=1) para *Staphylococcus aureus*.

- **Cultivos vaginales**

En cuanto a los cultivos vaginales, se registraron 21 muestras (Tabla 7), en su totalidad se presentó a: *E. coli* en porcentaje de un 100% (n= 21). (Gráfico 6).

Tabla 7. Gérmenes aislados de cultivos vaginales

Germen	f	%
<i>E. coli</i>	21	100%
Total	21	100%

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

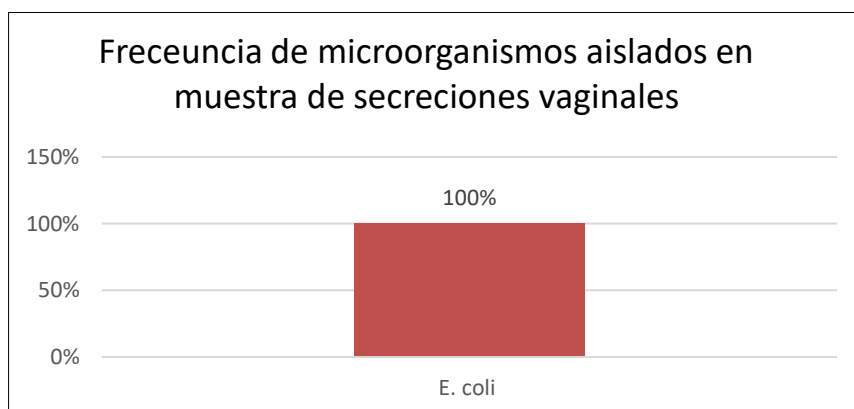


Gráfico 6. Germen aislado en cultivos vaginales

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

3.2.2. Segundo objetivo

Para cumplir con el segundo objetivo específico, se procedió a analizar los niveles de sensibilidad y resistencia a los antibióticos de los gérmenes más comunes, aislados en los diferentes tipos de cultivos y antibiogramas reportados en el periodo de estudio:

- **Urocultivos**

Con relación a los urocultivos, se analizó la sensibilidad y resistencia de las bacterias, de acuerdo al sexo (Tabla 8).

Tabla 8. Niveles de sensibilidad y resistencia de gérmenes aislados en Urocultivos en el sexo masculino

Germen	<i>Escherichia coli</i>	<i>Citrobacter Freundii</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>
Resistencia			
Ampicilina	100%	100%	100%
Amoxicilina/Ácido clavulánico	78%		100%
Ciprofloxacino	50%		100%
Trimetoprim/Sulfametoxazol		100%	100%
Cefalexina			100%
Cefuroxima			100%
Sensibilidad			
Amikacina	100%		100%
Nitrofurantóina	78%	100%	100%
Fosfomicina	75%	100%	100%
Gentamicina		100%	100%
Cefuroxima		100%	
Cefotaxima		100%	

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

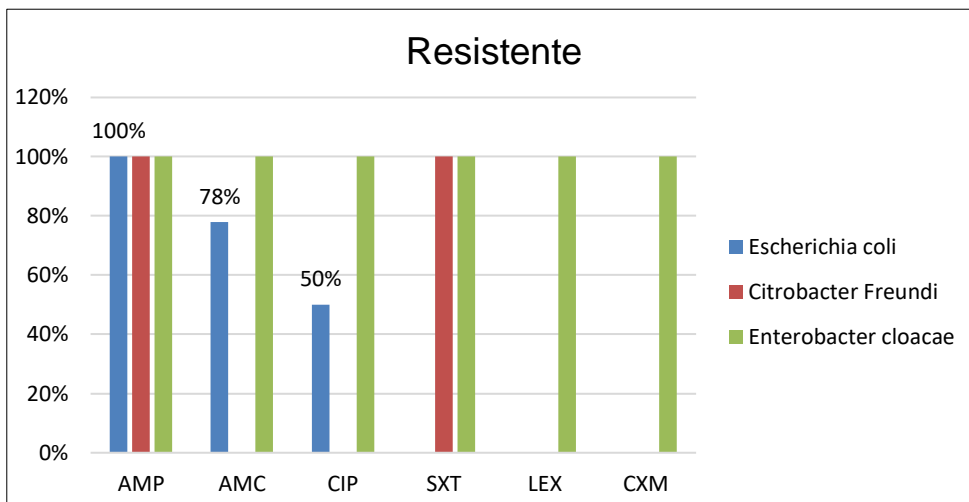


Gráfico 7. Niveles de resistencia bacteriana en urocultivos sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

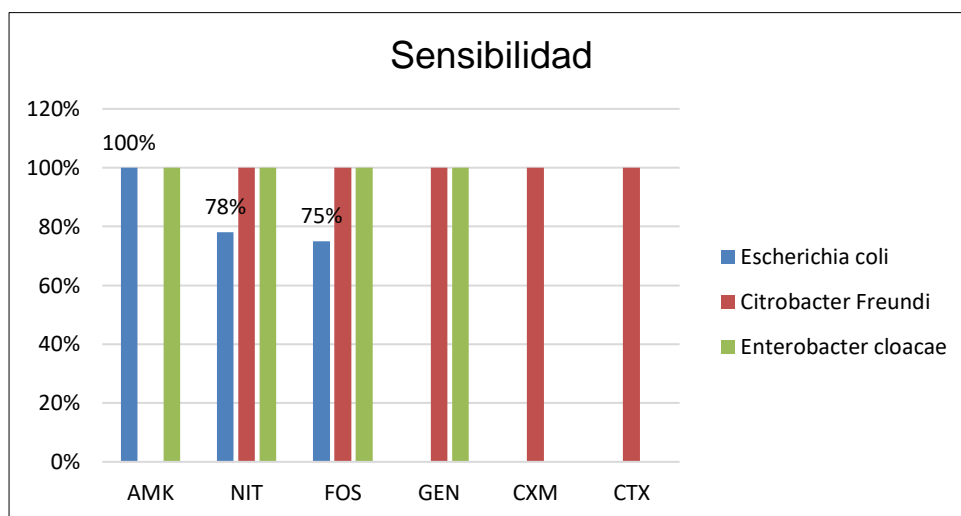


Gráfico 8. Niveles de sensibilidad bacteriana en urocultivos sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

En lo que respecta a los Urocultivos tomados en pacientes del sexo masculino la *Escherichia coli* mostró resistencia en un 100% frente a la Amoxicilina; seguido por el 78% a Amoxicilina/Ácido Clavulánico y el 50% a la Ciprofloxacina. Con relación a los patrones de sensibilidad fueron del 100% para Amikacina, 78% para Nitrofurantoína y 75% frente a Fosfomicina.

Por otra parte, *Citrobacter Freundii*, presentó resistencia en un 100% frente a estos antimicrobianos: Ampicilina, Trimetoprim/Sulfametoxazol, mientras que Nitrofurantoína, ciertos Aminoglucósidos y Cefalosporinas tuvieron porcentajes de sensibilidad bastante altos.

Mientras que *Enterobacter Cloacae*, reportó alta resistencia a Ciprofloxacino, Penicilinas, Cefalosporinas, por otro lado, tuvieron sensibilidad a Aminoglucósidos, Fosfomicina y Nitrofurantoína en un 100% (Gráfico 7 y 8).

Tabla 9. Niveles de sensibilidad y resistencia de gérmenes aislados en Urocultivos de pacientes de sexo femenino

Germen	<i>Escherichia coli</i>	<i>Citrobacter Freundii</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>
Resistente			
Ampicilina	100%	100%	100%
Trimetoprim/Sulfametoxazol	85%	80%	100%
Amoxicilina/Ácido clavulánico	57%	60%	100%
Cefazolina		40%	60%
Gentamicina			60%
Cefalexina			60%
Fosfomicina		40%	
Ceftazidima	55%		
Sensible			
Ceftriaxona	100%		
Clindamicina	100%		
Levofloxacina	100%		
Ertapenem	100%		
Amikacina		100%	100%
Cefuroxima		100%	100%
Ciprofloxacina		80%	75%
Nitrofurantoína		80%	60%
Gentamicina		100%	
Cefotaxima			100%
Fosfomicina			60%

Fuente: Hoja de Datos de Excel

Elaboración: Geovanny Guamán H

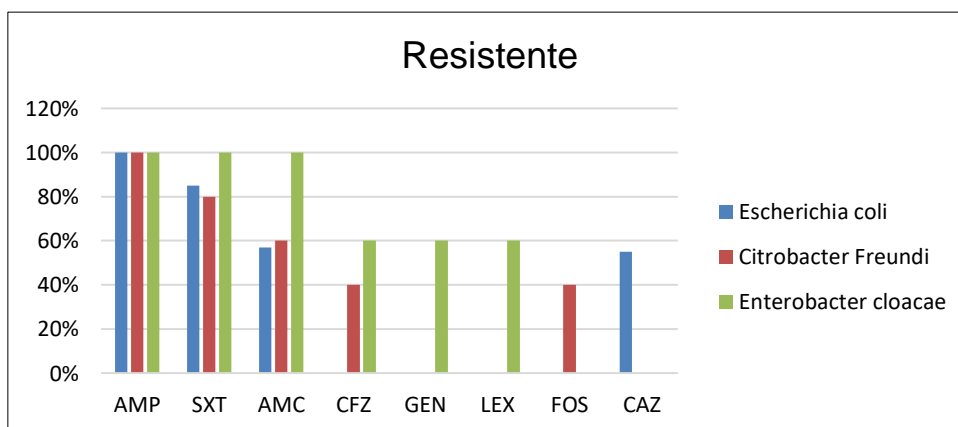


Gráfico 9. Niveles de sensibilidad bacteriana en urocultivos sexo femenino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

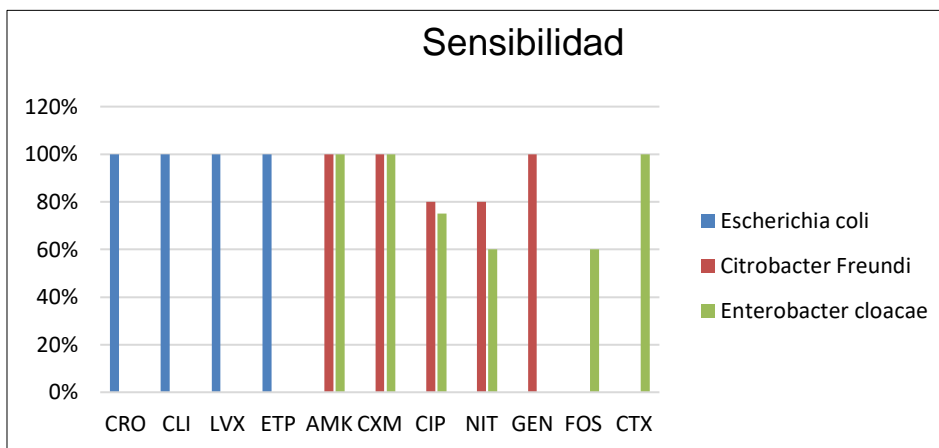


Gráfico 10. Niveles de sensibilidad bacteriana en urocultivos sexo femenino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

Los resultados de los Urocultivos tomados en el sexo femenino reportaron que la *Escherichia coli* mostró resistencia 100% frente a Ampicilina y Trimetoprim/sulfametoxazol, pero tuvieron sensibilidad ante la Ceftriaxona, Clindamicina, Levofloxacina y Ertapenem con un 100%.

En cuanto a *Citrobacter Freundii*, se reportó mayor resistencia a la Ampicilina y Trimetoprim/Sulfametoxazol, por otro lado, los patrones de sensibilidad fueron con Aminoglucósidos, Cefuroxima y Nitrofurantoína.

Por último, el *Enterobacter Cloacae*, tuvo los reportes de los resultados de cultivos muestran resistencia a las Aminopenicilinas, y sensibilidad ante la Amikacina, Cefalosporinas, y Fosfomicina (Gráfico 9 y 10).

- **Cultivos Nasofaríngeos**

Dentro de los cultivos nasofaríngeos, con mayor porcentaje fueron las muestras del sexo masculino (Tabla 10), mientras que las de sexo femenino no se las ubico por baja incidencia de resultados comparativos. Se identificó que la *Pseudomona aeruginosa*, tiene resistencia del 100% frente a la Ciprofloxacina y Gentamicina, pero siendo sensible en un 100% ante la Amikacina y a Carbapenémicos.

Además, se encontró que con relación al *Streptococcus beta-hemolítico Grupo A* del cual no se reportó resistencia, pero si sensibilidad del 100% con Clindamicina, Penicilina G, Eritromicina, Cefotaxima y Meropenem.

Del *Staphylococcus aureus*, se reportó resistencia del 100% ante Ciprofloxacina, Gentamicina, Clindamicina, Eritromicina, Oxacilina y Penicilina G. En cambio, frente a Carbapenémicos, Linezolid y Vancomicina, sensibilidad del 100% (Gráfico 11 y 12).

Tabla 10. Resistencia y sensibilidad en cultivos nasofaríngeos sexo masculino

Germen	<i>Streptococcus beta-hem Grupo A</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Resistente			
Ciprofloxacina		100%	100%
Gentamicina		63%	100%
Piperacilina/Tazobactam		38%	
Levofloxacina		33%	
Cefepime		25%	
Clindamicina			100%
Eritromicina			100%
Oxacilina			100%
Penicilina G			100%
Sensible			
Clindamicina	100%		
Eritromicina	100%		
Penicilina G	100%		
Cefotaxima	100%		
Amikacina		100%	
Imipenem		100%	
Cefepime	100%	75%	
Meropenem		88%	
Aztreonam		86%	
Linezolid			100%
Trimetoprima/Sulfametoxazol			100%
Vancomicina			100%

Fuente: Hoja de Datos de Excel

Elaboración: Geovanny Guamán H

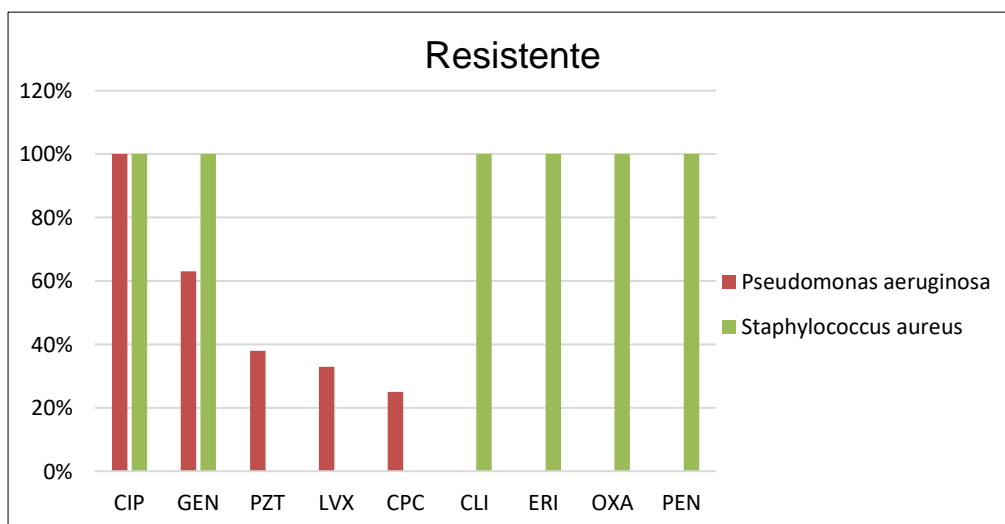


Gráfico 11. Niveles de resistencia bacteriana en cultivos nasofaríngeos sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

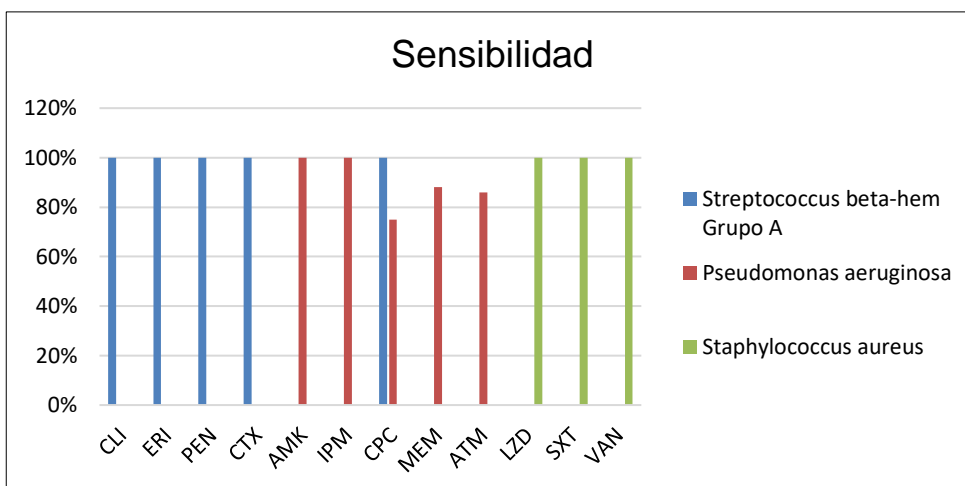


Gráfico 12. Niveles de sensibilidad bacteriana en cultivos nasofaríngeos tomados en pacientes de sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

- **Hemocultivos**

En cuanto a los niveles de resistencia y sensibilidad en hemocultivos pertenecientes solo a muestras del sexo masculino. Se obtuvo que la *Escherichia coli*, mostró resistencia en un 100% frente a Aminopenicilinas, Cefalosporinas, Inhibidores de betalactamasas y Piperacilina /Tazobactam, mientras que esta fue sensible en un 100% frente a Carbapenémicos y Aminoglucósidos (Tabla 11).

Para *Staphylococcus aureus* presentan resistencia a Trimetoprim/Sulfametoxazol, Ciprofloxacina, Eritromicina, mientras que fue sensible con los Aminoglucósidos.

Tabla 11. Resistencia y sensibilidad en hemocultivos sexo masculino

Germen	<i>Escherichia Coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Resistente		
Amoxicilina/Ácido clavulánico	100%	
Ampicilina	100%	
Cefazolina	100%	
Cefepime	100%	
Cefalexina	100%	
Ceftazidima	100%	
Cefuroxima	100%	
Gentamicina	100%	
Piperacilina/Tazobactam	100%	
Trimetoprima/Sulfametoxazol	100%	100%
Ciprofloxacina	100%	100%
Eritromicina		100%

Clindamicina	100%
Penicilina G	100%
Oxacilina	100%
Sensible	
Imipenem	100%
Meropenem	100%
Ertapenem	100%
Amikacina	50%
Gentamicina	100%
Linezolid	100%
Vancomicina	100%

Fuente: Hoja de Datos de Excel

Elaboración: Geovanny Guamán H

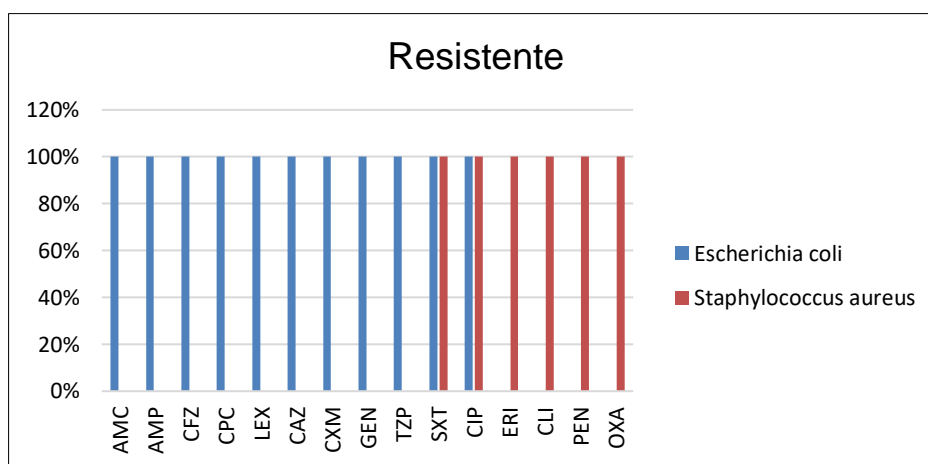


Gráfico 13. Niveles de sensibilidad bacteriana en hemocultivos del sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

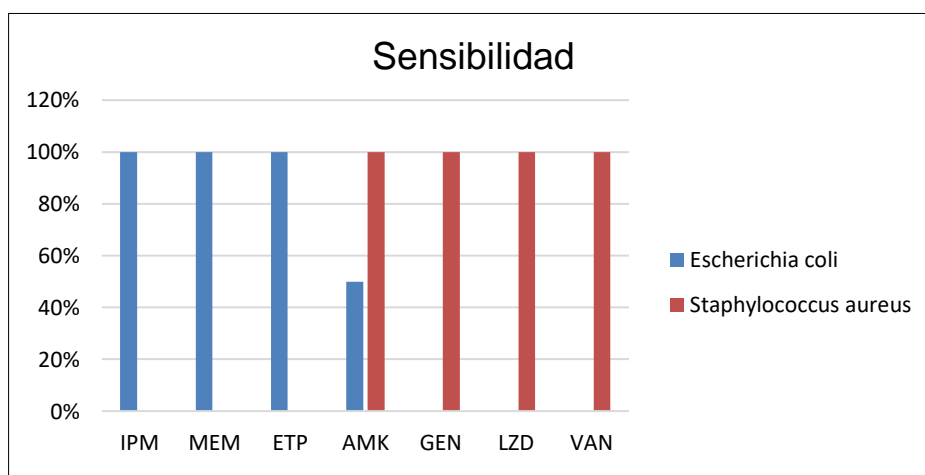


Gráfico 14. Niveles de sensibilidad bacteriana en hemocultivos del sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

- **Cultivos Vaginales**

Para finalizar referente a los cultivos de secreciones vaginales se registró que la *Escherichia coli*, presenta sensibilidad del 100% frente a Clindamicina y Metronidazol como se observa en la (Tabla 12).

Tabla 12. Secreciones vaginales sexo femenino

Germen	<i>Escherichia coli</i>
	Sensible
Clindamicina	100%
Metronidazol	100%

Fuente: Hoja de Datos de Excel

Elaboración: Geovanny Guamán H

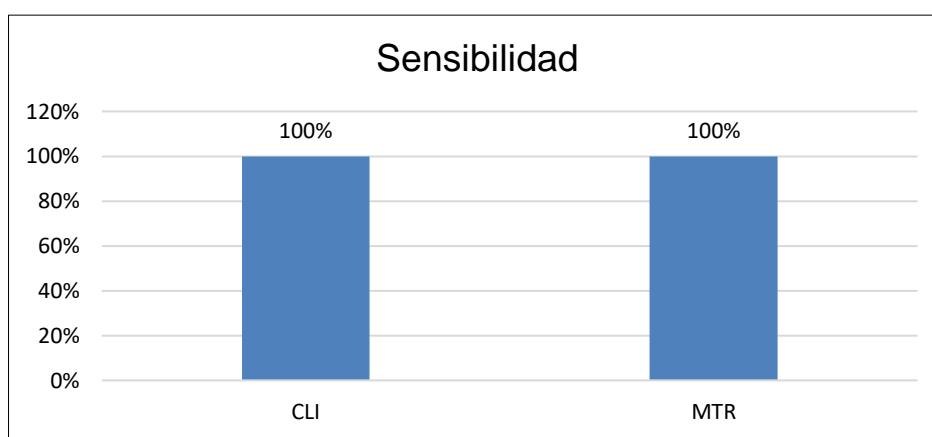


Gráfico 15. Niveles de sensibilidad bacteriana en cultivos vaginales sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

3.2.3. Tercer objetivo

Para concretar el tema y dar por cumplido el tercer objetivo. A continuación, se enlista la comparación de los niveles de resistencia bacteriana en los hospitales: HUTPL, Hospital Manuel Ygnacio Monteros IESS, Hospital Isidro Ayora y el Instituto de cáncer SOLCA de la ciudad de Loja (Tabla 13).

Tabla 13. Total de cultivos en los diferentes hospitales

Hospital	Nº de muestra	Porcentaje
SOLCA	150	5%
UTPL	166	6%
IESS	774	28%
ISIDRO AYORA	1709	61%
Total	2799	100%

Fuente: Base de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

Tabla de microorganismos más comunes aislados en los diferentes hospitales y con mayor incidencia

Tabla 14. Microorganismos más comunes aislados en los diferentes hospitales

	UTPL	SOLCA	IESS	ISIDRO AYORA
Urocultivos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Citrobacter freundii</i> • <i>Enterobacter cloacae</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Raoultella planticola</i> • <i>Klebsiella oxytoca</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Klebsiella sp.</i> • <i>Klebsiella pneumoniae</i> • <i>Citrobacter sp.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Proteus mirabilis</i> • <i>Pseudomona aeruginosa</i> • <i>Klebsiella pneumoniae</i> • <i>Klebsiella oxytoca</i>
Cultivos Nasofaríngeos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus beta-hem grupo A</i> • <i>Pseudomona aeruginosa</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>E. Coli</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Klebsiella pneumoniae</i> • <i>Streptococcus pyogenes</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Klebsiella sp.</i> • <i>Klebsiella pneumoniae</i> • <i>Acitenobacter</i> • <i>E. Coli</i> • <i>Staphylococcus epidermidis.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> • <i>Klebsiella pneumoniae</i>
Hemocultivos				<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Pseudomona aeruginosa</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> • <i>Klebsiella pneumoniae</i>
Secreciones Vaginales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Klebsiella oxytoca</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Pseudomona sp.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E. Coli</i> • <i>Enterobacter aerogenes</i> • <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>

Fuente: Base datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

En referencia al tipo de microorganismos reportados en los hospitales de Loja, se observa que en relación a urocultivos la *E. coli* se presenta en los cuatro hospitales, seguido de *Citrobacter freundii* común en HUTPL e IESS, mientras que *Klebsiella oxytoca* se presenció más en SOLCA y HGIA, como también predominó *Klebsiella pneumoniae* en IESS y H.G.IA.

En cuanto a cultivos nasofaríngeos predominan en el HUTPL y SOLCA, el *Streptococcus pyogenes*, mientras que, en los hospitales de SOLCA, IESS y HGIA se registra la *Escherichia Coli* y *Klebsiella pneumoniae* en mayor frecuencia.

Por otra parte, en los hemocultivos la *Escherichia coli*, se presentó en el HUTPL, IESS y HGIA, el *Staphylococcus epidermidis* solamente en el IESS y finalmente la *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Klebsiella pneumoniae* se presentaron en el HGIA.

Finalmente, en torno a las secreciones vaginales la única bacteria que se presentó en los cuatro hospitales fue la *Escherichia coli* (Tabla 14).

También se puede observar la clasificación de acuerdo a la resistencia de los microorganismos y antibióticos en cultivos nasofaríngeos (Tabla 15).

Tabla 15. Resistencia de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales de cultivos nasofaríngeos

	HUTPL		SOLCA		IESS		ISIDRO AYORA	
	Resistente							
	<i>E. Coli</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>E. Coli</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	
Ampicilina	100%	100%		96%		80%	75%	
Ampicilina/Sulbactam				83%	100%	91%		
Amoxicilina				86%	64%			
Amoxicilina/Ac.	60%	60%	71%	73%	63%	42%		
Clavulánico								
Cefalexina				74%	92%	57%	66%	
Cefuroxima				50%				
Nitrofurantoína					68%			
Fosfomicina							58%	
Cefotaxima								
Cefepime								
Ciprofloxacina	60%				50%	68%		
Trimetoprim/Sulfametoxazol	87%	83%	62%			66%	86%	
Gentamicina				64%	71%			

Fuente: Base de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

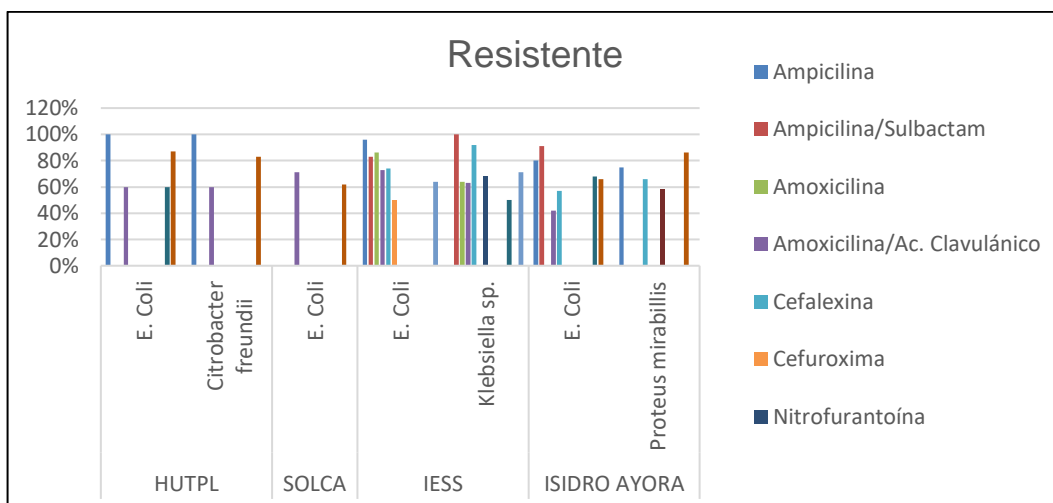


Gráfico 16. Niveles de resistencia bacteriana en cultivos nasofaríngeos sexo masculino.

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

En la Tabla 16, por su parte, se observa la clasificación de acuerdo a la sensibilidad de los microorganismos y antibióticos en urocultivos.

Tabla 16. Sensibilidad de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales y muestras de urocultivos

	HUTPL		SOLCA		IESS		ISIDRO AYORA	
Sensible								
	<i>E. Coli</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>E. Coli</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	
Imipenem			99%	99%		100%	100%	
Meropenem						100%	100%	
Fosfomicina	79%	67%	75%	75%		85%		
Gentamicina	77%	100%	64%			69%	59%	
Amikacina	68%	100%	86%	83%	80%	90%	71%	
Cefepime			60%	64%	62%	65%	67%	
Ceftriaxona			57%			59%	63%	
Ceftazidima			62%	64%	56%	71%	60%	
Cefuroxima	74%	100%				66%	58%	
Ciprofloxacina		80%			52%		56%	
Ampicilina/Sulbactam						51%	71%	
Piperacilina/tazobactam						86%	90%	
Nitrofurantoína	89%				60%	80%		
Cefuroxitina					58%	70%	57%	
Amoxicilina/Ac.Clavulánico							63%	
Cefalexina	61%	67%						

Fuente: Base de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

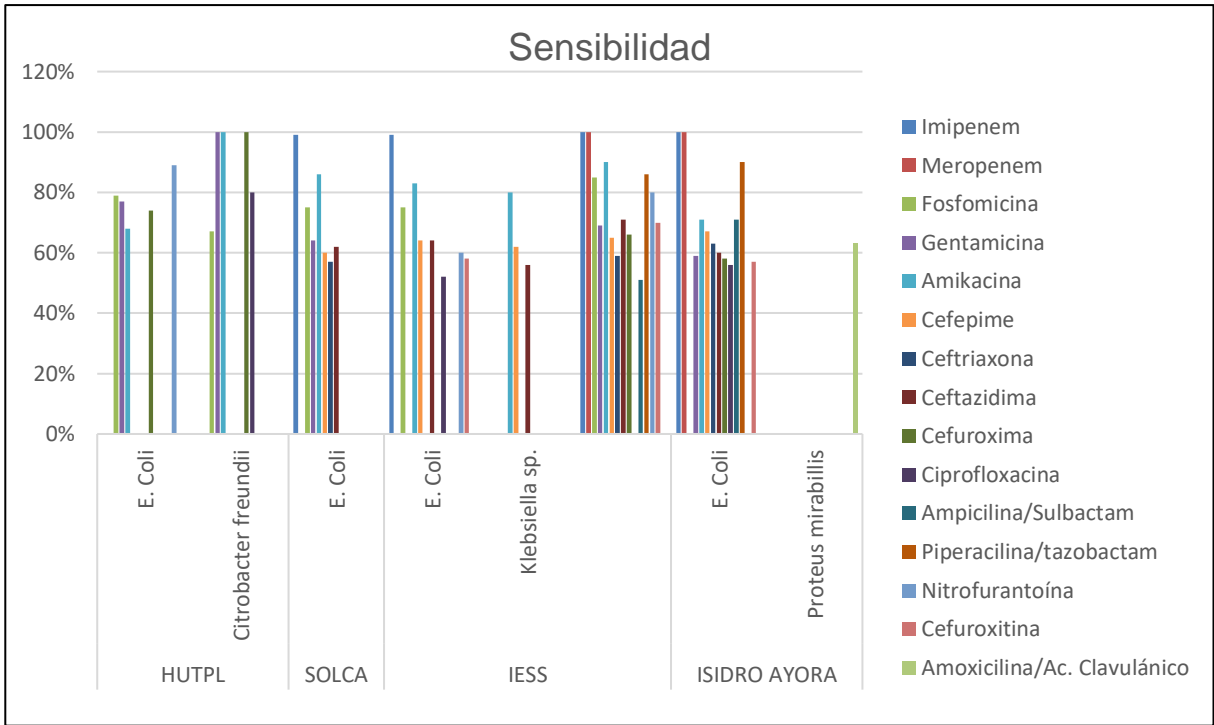


Gráfico 17. Niveles de sensibilidad bacteriana en urocultivos sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

Tabla 17. Sensibilidad y resistencia de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales de secreciones nasofaríngeos

	HUTPL	SOLCA	IESS	ISIDRO AYORA				
Resistente								
	<i>E. Coli</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Ampicilina								100%
Ampicilina/Sulbactam				100%	85%	75%	50%	34%
Amoxicilina								
Amoxicilina/ Ac. Clavulánico			71%		81%	63%		50%
Cefalexina					91%	92%		
Gentamicina		67%						50%
Cefotaxima	100%				78%	68%		
Cefuroxima				100%	75%		50%	
Cefepime	100%				62%		60%	50%
Cefoxitina								100%
Ceftriaxona				100%		50%		100%
Ceftazidima		83%	62%		66%			
Trimetoprim /Sulfametoxazol						71%	58%	63%

Fuente: Base de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

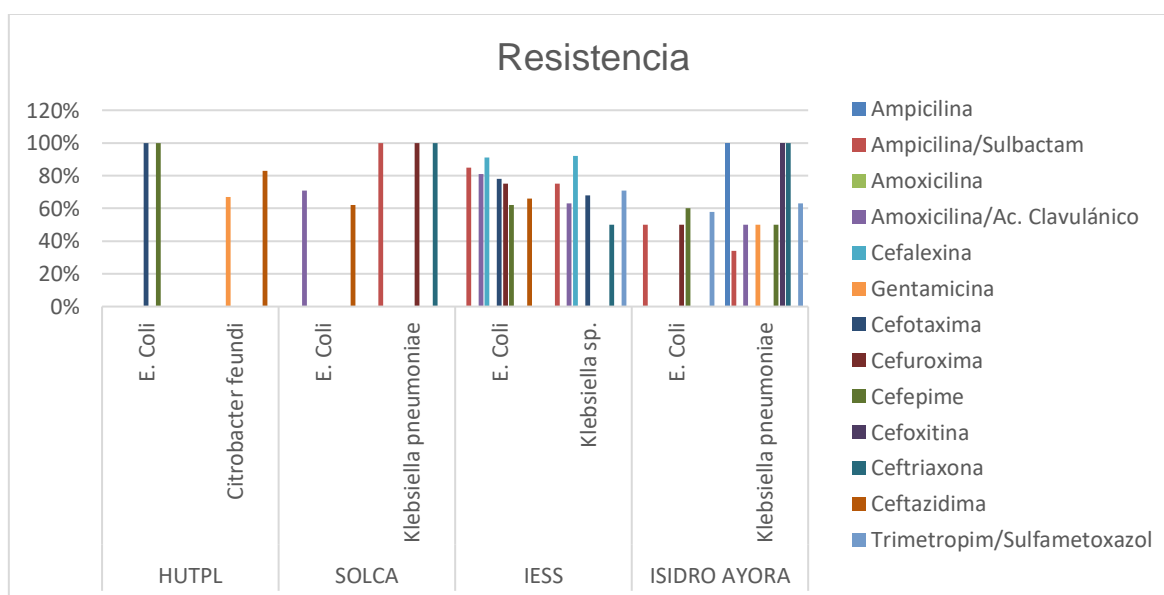


Gráfico 18. Niveles de sensibilidad bacteriana en cultivos nasofaríngeos sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H.

Tabla 18. Sensibilidad y resistencia de microorganismos y antibióticos más comunes entre los diferentes hospitales de nasofaríngeos

	HUTPL		SOLCA		IESS		ISIDRO AYORA			
	<i>E. Coli</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>
	Sensible									
Levofloxacin				100%						
Penicilina G				100%						
Imipenem	79%	67%	100%		91%			100%	100%	
Meropenem	77%	100%	50%					100%	100%	
Amikacina	68%	100%			100%	80%			100%	
Ampicilina/ Sulbactam						62%		50%	50%	
Piperacilina/ Tazobactam					100%			100%		
Cefepime						64%	70%		50%	
Ciprofloxacino	74%	100%			62%	89%		100%	75%	100%
Gentamicina		80%			69%	73%			100%	
Ceftazidima							75%		60%	
Ceftriaxona								100%		
Cefuroxima	89%								75%	67%
Amoxicilina/Ac Clavulánico								100%		

Fuente: Base de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

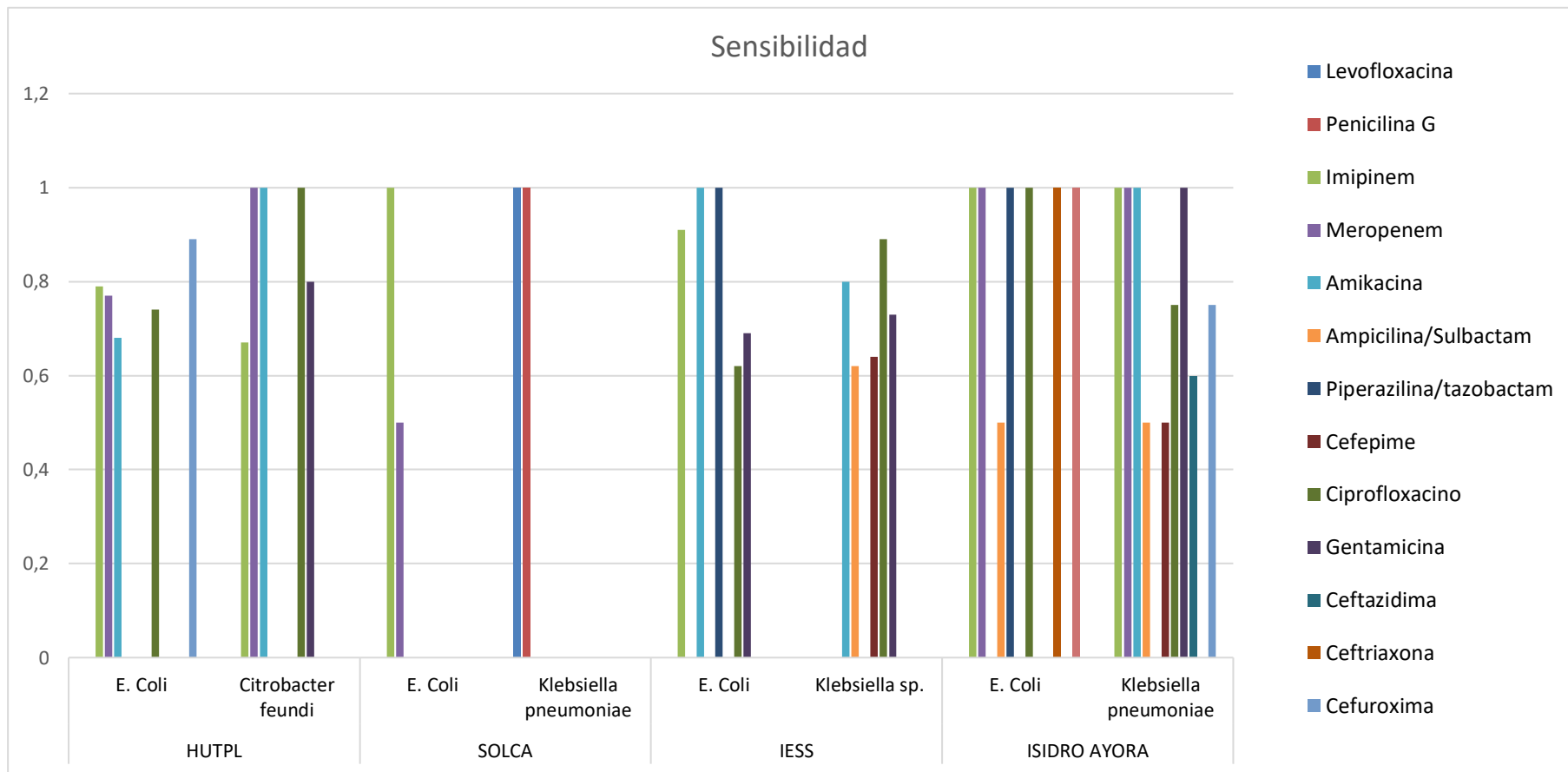


Gráfico 19. Niveles de sensibilidad bacteriana en cultivos nasofaríngeos sexo masculino

Fuente: Hoja de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

CAPITULO IV
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La resistencia a los antimicrobianos supone una amenaza cada vez mayor para la salud pública mundial y requiere de medidas por parte de todos los sectores del gobierno y la sociedad.

Los patógenos multirresistentes son responsables, no solo de un aumento en la morbimortalidad de los pacientes ingresados en los hospitales, sino también en los costos de salud por la prescripción de medicamentos más caros y la prolongación de la estancia hospitalaria. Ya que estas infecciones graves, pueden llegar a afectar a los pacientes más frágiles, en las unidades de cuidados intensivos, oncológicos, neonatológicos donde suelen ocasionar una alta mortalidad. (OMS, 2018)

En el caso de las muestras analizadas en el HUTPL, a continuación, se detallan algunos datos sobre los gérmenes identificados, de acuerdo al origen de la muestra:

Urocultivos: Se identificó la bacteria con mayor frecuencia *E. coli* en ambos sexos. Constituyendo en el sexo masculino resistencia a Amoxicilina, Amoxicilina/Ac Clavulánico, Ciprofloxacina, incluyéndose en el sexo femenino Trimetoprim/sulfametoxazol; se demostró que fue sensible para Amikacina, Nitrofurantoína y Fosfomicina en sexo masculino, Ceftriaxona, Clindamicina, Levofloxacina y Ertapenem.

Cultivos Nasofaríngeos: Se obtuvo a *Pseudomona aeruginosa*, seguido de *Staphylococcus aureus* en el sexo masculino, indicando resistencia a Ciprofloxacina seguido de Gentamicina en sexo masculino, pero sensible a Amikacina y a Carbapenémicos. Por otro lado, *Staphylococcus aureus* presento resistencias similares a las de sexo masculino incluidas Eritromicina, Oxacilina y sensibles a Carbapenémicos, Linezolid y Vancomicina.

Hemocultivos: La *E. coli* fue la bacteria con mayor porcentaje en el sexo masculino mostro resistencia a Aminopenicilinas, Cefalosporinas e inhibidores de Betalactamasas, pero fue sensible frente a Carbapenémicos y Aminoglucósidos.

Cultivos de secreciones vaginales: El germen identificada fue *E. coli* que presenta sensibilidad a Clindamicina y Metronidazol.

Según la Organización Panamericana de Salud (OPS), en su informe del 2018, referente a los resultados del germen con mayor prevalencia identificado en infecciones adquiridos en la comunidad. La *E. coli* es la una de las principales

bacterias identificadas en la mayoría de las infecciones una de ellas como las vías urinarias al igual a los resultados obtenidos en este estudio.

Por otro lado, en el 2014 la Organización Mundial de Salud (OMS) en un informe denominado “Antimicrobial resistance: global report on surveillance”, el que se enfocó en con 114 países en estudio, nos destaca la importante resistencia a *E. coli* frente a Aminopenicilinas y a Fluoroquinolonas, que son dos clases de antibacterianos usados muy frecuentemente (Ramanan, 2016). Los cuales comparándolos con los del estudio en la ciudad de Loja, *Escherichia coli*, también resultaron resistentes a las aminopenicilinas con un 78%, especialmente Ampicilina y Amoxicilina/Ácido clavulánico.

Las aminopenicilinas son fármacos utilizados de primera línea en la práctica clínica, pero en este estudio se evidencio que la tasa de resistencia fue elevada, para la mayoría de los microorganismos aislados en todos los cultivos, son datos muy similares al informe publicado por la OMS en el 2014, mencionado anteriormente, motivo por el cual se desaconseja su uso como tratamiento empírico especialmente en las infecciones de origen urinarias y del tracto nasofaríngeas.

Por otro lado, en Perú y México, estudios han mostrado también altas tasas de resistencia a la Ampicilina y al Trimetoprim/Sulfametoxazol frente a *E. coli*, estos datos son similares a los obtenidos en otros informes de investigación en el Ecuador, que indican alta resistencia frente a: Trimetoprim/Sulfametoxazol 68%, Ampicilina 62%, Ciprofloxacino 28% entre otras quinolonas, relacionado a *E. coli* en cultivos de orina. La presente investigación, también guarda similitud a estos últimos porcentajes (Eisenberg, 2012).

Por lo tanto, se indica no utilizar estos antimicrobianos como terapia empírica, sino se recomienda instaurar como tratamiento de primera línea Nitrofurantoína, Fosfomicina y cefalosporinas, para infecciones urinarias que han mostrado alta sensibilidad a lo largo del presente estudio (Guamán, 2017)

En Latinoamérica, se han realizado estudios relacionados con la temática de estudio así en Chile se realizó una investigación en el 2010, sobre Sensibilidad microbiana de *Escherichia coli* en infecciones urinarias extrahospitalarias, en la que se incluyeron 150.000 muestras de antibiogramas obtenidas de 10 centros de salud de atención primaria de la localidad, donde presenciaron que la *Escherichia coli*, fue el microorganismo con mayor porcentaje aislado, también se determinó porcentajes

elevados de sensibilidad frente a antimicrobianos similares a los del estudio, como Cefuroxima, Ceftriaxona, Cefazolina, Gentamicina, Ciprofloxacina, Nitrofurantoína y Amikacina. Así también se presencié resistencia en un 70% frente a Amoxicilina, que comparando con nuestros resultados frente a nuestra región *Escherichia coli* tuvo 78%, por otro lado, la amoxicilina al igual que en Chile tuvo resistencia importante del 90% (Anderson, 2015).

Un dato muy interesante en esta investigación es la mayor presencia de *Escherichia coli*. en los cultivos de secreciones nasofaríngeas, que son provenientes de los servicios de unidad de cuidados intensivos y medicina interna; pero por otro lado en la literatura en el año 2008, se evidenció un estudio del Centro europeo para la prevención y control de enfermedades comunitarias, en las que se incluyó 12 países y se determinó que la Neumonía adquiridas en UCI se asociaba a ciertos microorganismos entre ellos, *Pseudomona aeruginosa* (18,2%), *Staphylococcus aureus* (16.3%) y *Escherichia coli* (9.3%). Así de esta manera se podría comparar el origen de muestra analizada. (Poque, 2015)

En la actualidad el Ministerio de Salud pública del Ecuador (MSP), recomienda que el tratamiento de primera línea usado para las infecciones de vías urinarias es: Nitrofurantoína y Ciprofloxacino. (CONASA, 2014)

Mientras que el uso de estos antimicrobianos posee cierta tasa de resistencia frente a *Escherichia coli*, que es el germen que predomina en este tipo de patología, pero es inferior del 50% en los tres hospitales, lo cual es un dato importante para cuestionar el empleo del mismo, además se reportaron alternativas de mucha eficacia con un alto nivel de sensibilidad como Amikacina y a ciertas Cefalosporinas.

Los datos obtenidos de esta tesis de investigación están acordes con la información detallada en los restos de hospitales en estudio, lo cual indica relación.

Así mismo, en una investigación desarrollada en la ciudad de Loja en el año 2010, enfocada en la resistencia bacteriana en los diferentes hospitales de la ciudad, se evidenció mucha relación en cuanto a la bacteria con mayor presencia: que fue la *E coli*, identificada en diferentes tipos de estudio independientemente del sexo. Así también referente a urocultivos, se observó una similitud de sensibilidad frente a Fosfomicina, Nitrofurantoína, Ceftriaxona y Amikacina, destacando a Ciprofloxacino, que presenta alta tasas de resistencia.

En las secreciones nasofaríngeas por su parte, no existió similitud, debido a que se aisló *Moraxella catharralis*, bacteria no registrada en este estudio. Por otra parte, se evidencio en un estudio en Cuba en el 2016, se tomaron de 160 pacientes muestras nasofaríngeas en las que se pudo identificar en mayor porcentaje a *Haemophilus spp*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus Beta-hemolítico*. (Niurka, 2016) Lo que demuestra que son microorganismos comunes identificados como los de la actual investigación, y presentes en los diferentes hospitales de Loja.

Referente a muestras de secreciones vaginales, la *E. coli* es la misma bacteria identificada en esta investigación, presentando sensibilidad frente a Ciprofloxacina, Meropenem y Amikacina. Sin embargo, se añade también Clindamicina y Metronidazol, fármacos que fueron utilizados en el hospital estudiado en la presente investigación (Romero Ramirez, 2010).

CONCLUSIONES

- En el presente estudio, de las 166 muestras de cultivos positivos registrados en el laboratorio del Hospital UTPL, 60% correspondieron a urocultivos, seguido por secreciones de origen nasofaríngeos con un 25% y secreciones vaginales con un 13%. Referente a hemocultivos solo se registraron 3 muestras, siendo estas últimas insuficientes para generar un reporte estadístico relevante.
- La bacteria aislada que predominó en el estudio, independientemente del tipo de muestras y servicio hospitalario, fue la *E. Coli*, bacteria que presentó resistencia a la mayoría de antimicrobianos usados en la práctica clínica como: Ampicilina, Amoxicilina/Ácido clavulánico, Ciprofloxacino, Gentamicina, Trimetoprim/Sulfametoxazol, Cefalexina.
- Tanto *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa*, presentaron altos índices de resistencia (78%-100%) frente a Betalactámicos, ciertas Cefalosporinas y a Fluoroquinolonas, que son antibióticos de uso común. Y en cambio se mostraron sensibles frente a Carbapenémicos y Aminoglucósidos.
- Por otra parte, también se indica que en la práctica médica se emplean medicamentos de primera línea en el tratamiento de las infecciones urinarias contra *E. coli*, *Citrobacter Freundii* como Trimetoprim/Sulfametoxazol o Ciprofloxacina, que reportan resistencia (60%-87%), así mismo, la Amoxicilina/ácido clavulánico y la ampicilina que también muestran porcentajes similares. En cambio, en cuanto a sensibilidad, estos se mostraron sensibles frente a Nitrofurantoína, Amikacina y Fosfomicina (70% - 100%).
- Para las infecciones respiratorias en la práctica médica, frente a *Pseudomona aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* las ciertas Quinolonas, Gentamicina reportaron resistencia (63%-100%). Y en cambio, Amikacina y Trimetoprim/Sulfametoxazol para este tipo de infecciones, mostraron una alta sensibilidad.
- Para finalizar, entre los resultados que fueron comparados en los diferentes hospitales de la ciudad de Loja: HUTPL, SOLCA, IESS y HGIA la bacteria con mayor porcentaje fue la *E. coli*, seguida de *Citrobacter Freundii* común en el HUTPL e IESS, mientras *Klebsiella oxytoca* más prevalente en SOLCA y HGIA, y concluir con *Klebsiella pneumoniae* que predominó en IESS y HGIA.

RECOMENDACIONES

- Contribuir al incentivo de realizar capacitaciones al personal Médico, ante la prescripción de antibióticos, para evitar el uso inadecuado de los mismos.
- Incentivar a la realización de campañas informativas y educativas por parte de los profesionales de la salud, dirigidas a la población, sobre el uso correcto de los antibióticos, la resistencia de estos fármacos y peligros de su uso indebido.
- Fomentar en las instituciones educativas sobre todo en los estudiantes de las carreras del área de la salud, el conocimiento sobre el uso racional que se debe dar a los antibióticos para que empleen de una manera correcta, cuando sean profesionales.
- Ampliar investigaciones y publicar datos epidemiológicos en revistas científicas a nivel local y nacional para tener una perspectiva de incidencia y prevalencia de resistencia bacteriana con fines académicos, informativos e investigativos.
- Recomendar a las instituciones de salud hospitalaria la implementación en sus laboratorios, el uso del software Whonet, para garantiza un registro actualizado de su base de datos y a su vez proveer una vigilancia epidemiológica de las bacterias más frecuentes, y conocer los niveles de resistencia de antibióticos de uso común.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D. (2015). Improving predictions of the risk of resistance development against new and old antibiotics. *Clinical Microbiology and Infection*, 894-898.
- Arias, C. M. (26 de Marzo de 2019). *Mechanisms of antibiotic resistance in enterococci*. Obtenido de Uptodate: https://www.uptodate.com/contents/mechanisms-of-antibiotic-resistance-in-enterococci?search=antibiotic%20resistance&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
- Bustos, Á. (Junio de 2014). Importancia de la resistencia bacteriana. *Medigraphic Artemisa*. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2006/eip062e.pdf>
- Calvo, J. M. (2018). Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Elsevier*, 44-52.
- Celis, Y. R. (2017). Perspectiva histórica del origen evolutivo de la resistencia a antibióticos. *Revista colombiana Biotecnol*, 105-117.
- CONASA. (2014). *Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos y Registro Terapéutico*. Quito: Publiasesores Cia.Ltda.
- Cornejo, P. V. (2011). Patrones de resistencia bacteriana en urocultivos en un Hospital oncológico. *Salud pública Mex*, 330-336.
- ECDC. (24 de Julio de 2017). *Directrices de la UE para el uso prudente de los antimicrobianos en la salud humana*. Obtenido de Comisión Europea: https://ec.europa.eu/health/amr/sites/amr/files/amr_guidelines_prudent_use_en.pdf
- Eisenberg, N. G. (2012). In-roads to the spread of antibiotic resistance: regional patterns of microbial transmission in northern coastal Ecuador. *J.R.Soc. Interface*, 1029-1039.
- Fariña, N. (2016). Resistencia bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 04-07.
- Forbes, B. (2010). *Diagnóstico Microbiológico a la clínica aplicada*. Madrid: Médica Panamericana.

- Friedrich, M. (2019). ONU: Combatir la resistencia antimicrobiana. *Global Health* (pág. 23). Estados Unidos: JAMA Network.
- Gilman, G. &. (2015). *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Goodman & Gilman. (2018). *Las Bases Farmacológicas De La Terapéutica*. México: McGRAW-HILL.
- Granados, R. P. (2012). *Microbiología: Ciencias de la salud*. Parainfo.
- Guamán, W. T. (2017). Resistencia bacteriana de Escherichia coli uropatogénica en población nativa amerindia Kichwa de Ecuador. *Facultad Ciencias Medicas*, 37-46.
- HUTPL. (28 de Abril de 2019). *HUTPL: Misión*. Obtenido de <http://www.hospitalutpl.com/#>
- INSPI. (2017). *Formación continua: Manejo del sistema Whonet*. Quito.
- Mechanisms of antibiotic resistance in enterococci*. (s.f.). Obtenido de u.
- Modi, S. C. (1 de octubre de 2014). *Antibiotics and the gut microbiota*. Obtenido de The Journal of Clinical Investigation: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4191029/>
- Molina, J. (2015). *Drogas antibacterianas*. México: UNAM.
- Morales, M. G. (2017). Papel de la superfamilia ABC en la resistencia farmacológica. *Scielo*, 59-79.
- Mosby, D. (Junio de 2010). *Diccionario Mosby Pocket de medicina, enfermería y ciencias de la salud. 6ta edición*. España: Elsevier.
- Niurka, D. S. (2016). Prevalencia de bacterias potencialmente patógenas en la sanosafarínge en pacientes del Hospital de la Habana. *Med Trop*, 66-70.
- OMS. (2017). *Lista de patógenos resistentes a los antibióticos*. OMS.
- OMS. (05 de Febrero de 2018). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>
- OMS. (2018). *Resistencia a los antibióticos*. Ginebra: OMS.

- OPS/OMS. (2016). *Alerta epidemiológica: Enterobacterias con resistencia transferible a colistina, implicación para la salud pública en las Américas* OPS. Washington, D.C.
- Owens, R. (2014). Hospital-bases strategies for combating resistance. *Oxford Journals*.
- Poque, J. K. (2015). Appropriate antimicrobial therapy in the era of multidrug-resistant human pathogens. *Clinic Microbiol Infection*, 302-312.
- Ramanan, L. (2016). Antibiotic Antimicrobial Resistance: The need for global solutions. *The lancet Infectious Diseases Commission*, 4-7.
- Romero Ramirez, S. (2010). *Sensibilidad bacteriana en urocultivos de pacientes de consulta externa de los hospitales de la ciudad de Loja*. Loja: Ciencias de la Salud.
- Serra, M. (2017). Resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Scielo*, 16.
- Velazquez. (2015). *Farmacología Básica y Clínica*. Madrid: Médica Panamericana.
- Vivanco, K. O. (2015). *Resistencia bacteriana en los hospitales Manuel Ignacio Monteros y General Isidro Ayora de la ciudad de Loja*. Loja: UTPL.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla N°21 Codificación de Antibióticos

CODIFICACIÓN MICROORGANISMOS	
Ácido Nalidíxico	NAL
Amicacina	AMK
Amoxicilina	AMX
Amoxicilina / Ácido Clavulánico	AMC
Ampicilina	AMP
Ampicilina / Sulbactam	SAM
Azitromicina	AZM
Cefalexina	LEX
Cefazolina	CZO
Cefepime	FEP
Cefotaxima	CTX
Ceftazidima	CAZ
Ceftriaxona	CRO
Cefuroxima	CXM
Ciprofloxacina	CIP
Claritromicina	CLR
Clindamicina	CLI
Cloranfenicol	CHL
Dicloxacilina	DIC
Eritromicina	ERY
Estreptomicina	SRT
Ertapenem	ETP
Fosfomicina	FOS
Gentamicina	GEN
Imipenem	IPM
Levofloxacina	LVX
Linezolid	LZD
Meropenem	MEM
Nitrofurantoína	NIT
Norfloxacina	NOR
Ofloxacina	OFX
Oxacilina	OXA

Penicilina V	PNV
Piperacilina/Tazobactam	TZP
Piperacilina/Sulbactam	PIS
Rifampicina	RIF
Sulfametoxazol	SMX
Tetraciclina	TCY
Trimetroprim/Sulfametoxazol	SXT
Vancomicina	VAN

Fuente: Base de datos (Whonet)

Elaboración: Geovanny Guamán H

Anexo 2

Hoja de entrada de datos en el software Whonet 5.6

WHONET 5.6 LAB HOSPITAL UTPL

Entrada de datos: C:\WHONET5\Data\w0319ecu.utp

Origen: Humano

Origen: Humano

Número de identificación: 1100669830 Edad: 23

Sexo: f Categoría de edad: adu

Localización

Institución: UTP Tipo de localización: lab

Servicio: lab

Muestra

Número de muestra: 5 Tipo de muestra: or

Fecha de muestra: Motivo: I

Microbiología

Microorganismo: ccc Campylobacter coli

Serotipo:

Beta-lactamasa:

BLEE:

Carbapenemase:

Screening para MRSA:

Resistencia inducible a la:

Panel de antibióticos: Campylobacter sp.

Disco CIM Etest

AMK		AMC	S	S	AMP	S	S	SAM	
LEX	S	CZO			CPC			CTX	
CAZ	S	CRO			CXM			CIP	
CLI		CHL			ERY	S	S	FOS	
GEN		IPM			LVX	S	S	LNZ	
MEM		MTR			NIT			OXA	
PEN		TZP			SXT			VAN	
ATM		ETP							

Guardar aislamiento

Revisar base de datos

Resumen de BacTrack

Imprimir

Salir

Calibre

Borrar

Buscar

Lista extendida

- aba Acinetobacter baumannii
- bfr Bacteroides fragilis
- pce Burkholderia cepacia
- cco Campylobacter coli
- caj Campylobacter jejuni ss. jejuni
- cal Candida albicans
- cfr Citrobacter freundii
- cdp Corynebacterium sp. (diphtheroids)
- cmv Cytomegalovirus
- eae Enterobacter aerogenes
- ecl Enterobacter cloacae
- eav Enterococcus avium
- efa Enterococcus faecalis
- efm Enterococcus faecium
- ent Enterococcus sp.
- ebv Epstein-Barr virus
- eco Escherichia coli
- 157 Escherichia coli O157:H7
- hin Haemophilus influenzae
- hxb Haemophilus influenzae (not type b)
- hib Haemophilus influenzae (type b)
- hav Hepatitis A virus
- hbv Hepatitis B virus
- hcv Hepatitis C virus
- hsv Herpes simplex virus
- hs1 Herpes simplex virus 1
- hs2 Herpes simplex virus 2
- hhv Human herpesvirus
- hpv Human papillomavirus
- iva Influenza A virus

Imagen 2
Hoja de entrada de datos del Software Whonet 5.6

Fuente: Autor

Elaboración: Geovanny Guamán H

ANEXO 3

Base de datos en el software Whonet 5.6

Microorgan	Sexo	Categoría de	Servicio	Fecha de muestra	Tipo de muestra	Tipo de	AMK_ND3	AMC_ND	AMP_ND25	SAM_ND1	LEX_ND3	CZO_ND30	CPC_ND	CTX_ND3	CAZ_ND	CRO_ND3	CXM_ND5	CIP_ND1	CLI_N	CHL_ND	ERY_ND5	FOS_ND	GEN_ND	IPM_ND	LVX_ND1	LNZ_ND	MEM_ND1	MTR_ND	NIT_ND	OXA_ND	PEN_ND10	TZP_ND10	SXT_ND1	VAN_ND30	ATM_ND30	ETP_ND10				
cfr	f	adu	eme	03/01/2015	or	-	S	I	R		S	R					S	S				S	S																	
eco	f	ped	out	03/01/2015	or	-	S	I	R		S	I	S				S	S				S	S																	
eco	f	adu	out	07/01/2015	or	-	S	S	R		S	S					S	S				S	S																	
eco	f	adu	out	08/01/2015	or	-	S	R	R		R	R	S	S	S		R					R	R									S	R		S					
mix	f	adu	eme	11/01/2015	or	b																																		
ecl	m	adu	int	12/01/2015	or	-	S	R	R		R	R					R	R				S	S													R				
cfr	f	adu	eme	12/01/2015	or	-	S	R	R		S	S					S	R				R	S														S			
eco	f	adu	out	15/01/2015	or	-	S	S	R		S						S	S				S	S														R			
eco	f	adu	eme	17/01/2015	or	-	S	S	R		S	S					S	S				S	S														R			
eco	f	adu	out	19/01/2015	or	-	S	R	R		R	R					S	R				S	S														R			
pae	m	adu	icu	21/01/2015	tr	-	S						S		S							S	S	S		S						S				S				
kpn	f	adu	int	21/01/2015	or	-	S	R	R			R	S	S	S		R	R				R	R									S					S			
eco	f	adu	eme	22/01/2015	or	-	S	S	R		R	R					R	S				S	S															R		
cfr	f	adu	eme	25/01/2015	or	-	S	S	R		R	R					S	S				R	S															R		
eco	f	adu	eme	26/01/2015	or	-	S	S	R		R	R					S	S				S	S															R		
pae	m	adu	icu	26/01/2015	tr	-	S						S		S							S	S	S		S							S				S			
pae	m	adu	icu	26/01/2015	tr	-	S						S		S							S	S	S		S						S					S			
eco	f	adu	out	30/01/2015	or	-	S	R	R		R	R					S	R				S	R															R		
sau	m	adu	icu	30/01/2015	na	+																																		
ecl	f	adu	eme	02/02/2015	or	-	S	R	R		S	S					S	R				R	R															R		
gva	f	adu	out	02/02/2015	va	+														S																			S	
eco	f	adu	eme	02/02/2015	or	-	S	R	R		R	R					S	R				S	S																R	
eco	f	adu	out	04/02/2015	or	-	S	S	R		S	S					S	S				S	S																R	
sau	m	adu	icu	05/02/2015	na	+																																		
eco	f	adu	out	09/02/2015	or	-	S	S	R		S	S					S	S				S	S																R	
eco	f	ped	eme	11/02/2015	or	-	S	R	R		R	R	I	R	I		R					R	R																I	
mix	f	adu	eme	13/02/2015	or	b																																		
eco	m	ped	eme	15/02/2015	or	-	S	R	R		S	S					S					S	S																R	
mix	f	ped	int	16/02/2015	or	b																																		
mix	f	adu	out	18/02/2015	or	b																																		
eco	f	adu	out	19/02/2015	or	-	S	S	R		S	R					S	S				S	S																R	
sau	m	adu	icu	19/02/2015	na	+																																		
eco	m	adu	out	19/02/2015	or	-	S	R	R		S	S					S	S				R	R																R	
gva	f	adu	out	24/02/2015	va	+																																		
mix	f	adu	out	26/02/2015	or	b																																		
ecl	f	adu	out	27/02/2015	or	-	S	R	R		R	R					S	S				S	S																R	
eco	f	adu	eme	27/02/2015	or	-	S	S	R		S	S					S	S				S	S																R	
mix	f	adu	out	02/03/2015	or	b																																		
sau	m	adu	eme	02/03/2015	na	+																																		
gva	f	adu	out	03/03/2015	va	+																																		
cal	f	adu	out	03/03/2015	va	f																																		

Imagen 3
Base de datos en el software Whonet 5.6
Fuente: Autor
Elaboración: Geovanny Guamán H

ANEXO 4

Resultados de análisis de resistencia y sensibilidad bacteriana arrojados por el software Whonet 5.6

WHONET 5.6 LAB HOSPITAL UTPL

Resultados del Análisis											
Archivo Edición Datos											
Copiar tabla		Copiar gráfico		Imprimir tabla		Imprimir gráfico		Continuar		Microorganismo = Escherichia coli	
<input type="checkbox"/> Mostrar columnas ocultas											
	Código	Nombre del antibiótico	Laboratorio	Nombre	Sitio de la	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%R 95%I.C.
▶	ATM_ND30	Aztreonam	UTP	utp_enero_2015.utp		18 - 20	2	50	0	50	2.7-97.3
	CAZ_ND30	Ceftazidima	UTP	utp_enero_2015.utp		18 - 20	20	65	0	35	40.9-83.7
	CIP_ND10	Ciprofloxacina	UTP	utp_enero_2015.utp			69	43,5	0	56,5	31.8-55.9
	CLI_ND15	Clindamicina	UTP	utp_enero_2015.utp			1	0	0	100	0.0-94.5
	CPC_ND	Cefepime/Ácido clavulánico	UTP	utp_enero_2015.utp			20	35	5	60	16.3-59.1
	CRO_ND30	Ceftriaxona	UTP	utp_enero_2015.utp		20 - 22	1	0	0	100	0.0-94.5
	CTX_ND30	Cefotaxima	UTP	utp_enero_2015.utp		23 - 25	27	44,4	0	55,6	26.0-64.3
	CXM_ND5	Cefuroxima	UTP	utp_enero_2015.utp			77	26	0	74	17.0-37.5
	CZO_ND30	Cefazolina	UTP	utp_enero_2015.utp	Urine	S >= 15	81	45,7	1,2	53,1	34.7-57.1
	ETP_ND10	Ertapenem	UTP	utp_enero_2015.utp		19 - 21	8	12,5	0	87,5	0.7-53.3
	FOS_ND20	Fosfomicina	UTP	utp_enero_2015.utp			75	18,7	0	81,3	11.0-29.7
	GEN_ND30	Gentamicina	UTP	utp_enero_2015.utp			82	29,3	1,2	69,5	20.0-40.5
	IPM_ND10	Imipenem	UTP	utp_enero_2015.utp		20 - 22	8	12,5	0	87,5	0.7-53.3
	LEX_ND30	Cefalexina	UTP	utp_enero_2015.utp			76	39,5	0	60,5	28.7-51.4
	LVX_ND1	Levofloxacina	UTP	utp_enero_2015.utp			1	0	0	100	0.0-94.5
	MEM_ND10	Meropenem	UTP	utp_enero_2015.utp		20 - 22	8	12,5	0	87,5	0.7-53.3
	NIT_ND200	Nitrofurantoina	UTP	utp_enero_2015.utp			76	13,2	0	86,8	6.9-23.4
	SXT_ND1.2	Trimetoprima/Sulfametoxazc	UTP	utp_enero_2015.utp		11 - 15	80	85	0	15	74.9-91.7
	TZP_ND100	Piperacilina/Tazobactam	UTP	utp_enero_2015.utp		18 - 20	7	71,4	14,3	14,3	30.2-94.9

Imagen 4

Resultado de análisis de resistencia y sensibilidad bacteriana del software Whonet 5.6

Fuente: Autor

Elaboración: Geovanny Guamán H